

PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO DE ENFRIAMIENTO RÁPIDO
DE BEBIDAS ENVASADAS

DESCRIPCIÓN

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un procedimiento y dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas en envases tipo lata o botella, que se basa fundamentalmente en almacenar salmuera u otra solución acuosa y enfriarla hasta una temperatura próxima a su congelación en un depósito acumulador y proyectarla sobre la bebida envasada mientras rota alrededor de su eje, durante un tiempo que se calcula a partir de las temperaturas inicial y buscada, las temperaturas de la solución fría y del agua de lavado y del coeficiente temporal de la bebida envasada, retornando la solución fría al acumulador.

Es objeto de la invención un procedimiento de deducción del coeficiente temporal de la bebida envasada a partir de la temperatura inicial de la bebida, la temperatura del liquido acuoso enfriador y de la temperatura de equilibrio de la bebida y su envase durante una parada del enfriamiento, calculada a partir de la medida en tres instantes sucesivos de la temperatura en evolución de la superficie del envase.

El coeficiente temporal es necesario para el cálculo de la duración del enfriamiento. Depende de varios factores: unidad de medida temporal, diseño

REST AVAILABLE COPY

del envase, material, espesor y naturaleza de sus superficies, volumen de bebida, calor específico de la misma, viscosidad, velocidad tangencial de rotación del envase, gas libre en el envase, calor específico del líquido enfriador, su viscosidad y caudal usado durante el enfriamiento.

5

Constituye asimismo un objeto de la invención que el dispositivo de enfriamiento rápido empleado disponga de medios que faciliten el giro de los envases tipo lata o botella a enfriar forzando turbulencias en el interior así como que incorpore medios de lavado del envase ya enfriado para la
10 eliminación de la salmuera o solución refrigerante adherida a la superficie.

Es objeto de la invención establecer una forma concreta de situar el acumulador y el tipo de ducha para el enfriamiento sobre los envases.

15

Es también objeto de la invención la aplicación de los procedimientos y dispositivos citados para calentamiento de bebidas mediante la proyección de agua caliente u otro fluido caliente sobre los envases en rotación.

20

También constituye un objeto de la invención que el dispositivo de enfriamiento rápido empleado disponga de medios que faciliten el enfriado de los envases de cualquier tipo que no puedan girar así como la congelación de alimentos envasados en bolsas estancas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El punto de transición para el Cl_2Ca disuelto en agua es 0,2985 de fracción de masa y $-54,23^\circ\text{C}$. Concentraciones mayores cristalizan parte del Cl_2Ca en forma de $\text{Cl}_2\text{Ca} \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$ y menores congelan agua para alcanzar la concentración de equilibrio. El comportamiento de la solución se observa en la Figura 31.

El calor específico medio de la solución es 0,669 cal/g equivalentes a 0,853 cal/cm³.

Enfriando desde 0°C a -40°C se le extraen 34,12 cal/cm³

Bajar un cm³ de agua desde $+0^\circ\text{C}$ a -40°C supone la extracción de unas 100 calorías. Es el triple del valor anterior.

El hielo es de difícil utilización para transferir frío de una forma rápida y controlada a una bebida envasada.

La cantidad de frigorías almacenables por unidad de volumen de salmuera sin congelación es muy inferior al del hielo. Además no es posible mantener una temperatura uniforme aportando frío ya que no se produce cambio de fase. Su ventaja es la capacidad de transferir frigorías de manera rápida al estar la salmuera en estado líquido.

Es posible almacenar frío usando una salmuera, de Cl_2Ca o ClNa , o una solución acuosa de glicol, en un acumulador provisto de un evaporador de fluido frigorífico, normalmente un serpentín, conectado a un compresor

frigorífico.

El uso de un acumulador de frío con salmuera u otra solución acuosa (sin hielo) está recogido en numerosas patentes, pero siempre permaneciendo separada la solución del producto a enfriar con una membrana y sin consumo de la solución empleada tal y como se observa en las patentes US-2061427 y US-5557943 entre otras.

El enfriamiento con una solución muy fría, normalmente salmuera, ha sido empleado desde hace mucho tiempo, por ejemplo para la congelación de pescado. Primero se usó la inmersión y luego el rociado con salmuera

Sobre el rociado tenemos por ejemplo las patentes: DE-335871 y US-1468050

También se ha trabajado en congelar productos diversos por inmersión en salmuera muy fría, normalmente de Cloruro sódico, a -20°C . Para evitar el contacto del alimento con la salmuera se usa una bolsa fina impermeable en la cual conviene extraer el aire para permitir un mejor contacto, a través de la bolsa con el líquido refrigerante. Se explota industrialmente el sistema por ejemplo para congelar pollos. La bolsa permite usar también Cloruro cálcico o soluciones de propilénglicol etc.

Para enfriar latas de alimentos, fundamentalmente para bajar la temperatura después de una esterilización o pasteurización, se emplea el sistema de rociado con agua, generalmente a temperatura ambiente, con rotación simultánea del envase a medida que se desplaza bajo las duchas.

La rotación de los envases para aumentar las turbulencias interiores utilizando rodillos horizontales está recogido por ejemplo en la patente US-4164851

5 La Patente de Invención US-5505054 se refiere a un dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas en latas o botellas que incorpora un sistema de proyección de agua fría en el rango de 0 a 5°C que proyecta desde una única o varias boquillas un caudal de al menos 20 litros por minuto sobre la superficie del envase a enfriar mientras el envase dispuesto en posición horizontal gira a
10 unas velocidades comprendidas entre 200 y 500 r.p.m.

 En este dispositivo debido al empleo de agua fría a temperaturas superiores a 0°C, cuando se pretende disminuir la temperatura del envase a temperaturas del orden de 5°C, se requiere la aplicación de grandes caudales
15 para evitar salpicaduras y que el envase gire a una velocidad elevada para acelerar el proceso de enfriamiento.

 Por otra parte es de destacar que el envase gira en torno a su eje horizontal por acción de dos rodillos que superan en longitud a la longitud del
20 envase y que determinan una línea de contacto continua que dificulta la circulación del líquido enfriador por la parte inferior del envase comprendida entre ambos rodillos.

 Asimismo este dispositivo requiere de un depósito en el que se mantiene
25 la temperatura del agua al existir presentes la fase de líquido y hielo, y cuenta con medios que eviten la impulsión del hielo a través de las bombas que dirigen el agua, a una temperatura entre 0 °C y 5 °C, hacia las boquillas.

En esta patente se rechaza explícitamente el uso de la salmuera por la impregnación del envase con sal. También tiene el sistema el problema de que no estando bien diseñado el control de tiempo de rociado si se empleara una solución muy fría se podría producir una congelación no buscada.

5

El uso de hielo y agua está recogido en otras patentes para enfriado de bebidas, algunas de ellas con rotación del envase en posición vertical o inclinada como la US-6314751

10

Estos sistemas con mezcla de hielo y agua adolecen de que cuando se pretende enfriar bebidas a una temperatura cercana a los 0°C el tiempo empleado se eleva hasta magnitudes muy grandes haciendo que su uso carezca de utilidad para esta aplicación. Evidentemente y como por lógica se deduce estos dispositivos no permiten la congelación de los productos debido al rango

15

Podemos comparar gráficamente, en la Figura 27, el sistema propuesto con los de las patentes US-5505054, que utiliza agua con hielo a 0 °C, y la US-5557943, que usa una solución de glicol a -24 °C. La comparación se hace observando la evolución en el tiempo de la temperatura de una lata de 33 cl de refresco usando el sistema propuesto con salmuera a -40 °C, -30 °C y -20 °C así como los propuestos por las patentes citadas.

20

25

Se observa en la gráfica de la Figura 27 que el enfriado propuesto en la presente invención es mucho más rápido que la aplicación del recogido en las citadas patentes. También se ve que la curva de la patente US-5505054 no corta a la abscisa de 0 °C.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El procedimiento y dispositivo empleados para enfriamiento rápido de bebidas envasadas, que constituyen el objeto de la presente invención se basan en el empleo de un líquido acuoso refrigerante, normalmente salmuera, que mantenido a baja temperatura en un depósito acumulador, hasta -20°C si la salmuera es de Cloruro Sódico o hasta -50°C si es de Cloruro Cálcico, y aplicado sobre los envases mediante chorros suaves sobre la parte superior de la superficie del envase a enfriar orientado horizontalmente durante un tiempo determinado, todo ello de manera tal que la salmuera se desliza por el resto de su superficie arrastrada por la fuerza de la gravedad, dando la vuelta completa adherida por la tensión superficial hasta la superficie del envase situada inferiormente desde donde se desprende, determinando en todo instante que la salmuera recubra la mayor parte del envase durante la proyección. Es de destacar que como consecuencia de la proyección suave de los chorros no saltarán gotas, lo que supone un uso cómodo del sistema y además al ser el caudal bajo las tuberías son correspondientemente de diámetro reducido y la electrobomba necesaria de baja potencia.

Si los envases son sometidos a una rotación alrededor de su eje, se consigue una convección forzada en su interior, aumentando la transferencia térmica de forma muy notable. Se puede considerar como velocidad tangencial razonable de la pared del envase hasta 67 cm/s , equivalente para un envase en forma de lata normal, cuyo radio sea $3,2\text{ cm}$, a una rotación aproximada de 200 r.p.m. produciéndose 14 m/s^2 de aceleración centrífuga. La aceleración centrífuga en la proximidad de la pared aumenta cuadráticamente con la velocidad, de manera que si a 200 r.p.m. la aceleración para el tipo de lata citada es de 14 m/s^2 , a 350 revoluciones por minuto esa aceleración es de 43

m/s². La salmuera tiende a separarse del envase a un número alto de revoluciones, dificultando la transferencia en la cara exterior y salpicando los alrededores, por lo que no es recomendable una velocidad alta de giro con caudal bajo, aunque con gran abundancia de líquido refrigerante se evitan las salpicaduras y el coeficiente de transferencia obtenido es mayor.

Con envases de mayor radio se puede trabajar con mayor velocidad tangencial: por ejemplo un envase de dos litros con radio 5 cm puede girar a 160 r.p.m. que produce la aceleración centrífuga 14 m/s² con la velocidad tangencial de unos 84 cm/s.

En caso de no incorporar como variable la velocidad tangencial es razonable usar 65 cm/s. Velocidades mayores pueden producir inestabilidad en el posicionado de los envases, fundamentalmente en las latas, y salpicaduras.

Si no hubiera aire o gas dentro del envase, es decir que su contenido fuera solo liquido, habría que rotar alternativamente en los dos sentidos para mantener alta la turbulencia.

Si existe aire o gas, que es lo normal, se puede rotar en un solo sentido porque el gas se posiciona en la parte superior del envase formando con la bebida una especie de ola que rompe la capa en contacto con la pared según se indica en las figuras 5 y 6.

Evidentemente, girar el envase no equivale a agitar el líquido violentamente, por lo que no se debe producir en gran medida el efecto que se

obtiene al sacudir una cerveza o botella de espumoso antes de abrirla. En las pruebas realizadas con cervezas y refrescos con anhídrido carbónico, solo ha habido formación de espuma cuando se ha producido una congelación parcial.

5 Los envases giran alrededor de su eje colocados sobre dos ejes paralelos que cuentan con una pluralidad de elementos solidarios, tales como resaltes anulares o similares, convenientemente espaciados en cuyas aristas exteriores se apoya el envase. Entre los resaltes anulares puede circular la salmuera que rodea todo el envase manteniéndose adherida al mismo por la tensión
10 superficial, y aunque algo de salmuera o líquido refrigerante se evacua por los resaltes anulares, el citado montaje minimiza las pérdidas consiguiendo un enfriamiento superior al obtenido en otros dispositivos que emplearan cilindros continuos como elementos de apoyo y rotación.

15 Se contempla que uno de los ejes esté motorizado y que el otro libre o que ambos estén motorizados solidarios con un solo motor. En el primer caso el giro de un eje motorizado determina el giro del envase, el cual a su vez hace girar al otro eje. Los ejes han de girar en el mismo sentido simultáneamente.

20 Para mantener la posición del envase durante el enfriado el plano formado por los dos ejes paralelos es horizontal o ligeramente inclinado hacia un extremo de los ejes y finaliza en unos topes que impiden el desplazamiento del envase durante su giro.

25 Para enfriar líquidos en envases sometidos a rotación, se contempla la posibilidad de emplear un único chorro de salmuera por envase o varios

chorros por envase dispuestos en una misma fila sobre posiciones ligeramente separadas, debiendo la salmuera vertida extenderse por la mayor parte de la superficie del envase

5 El caudal para tres latas normales o una botella de hasta tres litros podrá estar comprendido entre 10 y 20 litros por minuto. No se han observado diferencias importantes en el enfriamiento producido entre ambos caudales.

10 Una vez enfriada la bebida se procederá a lavar el envase mediante la proyección de agua de lavado, con una ducha independiente o con la misma usada para la salmuera, que eliminará los restos de salmuera que pudieran quedar sobre la superficie del envase mientras este sigue girando. Este lavado puede hacerse con agua de la red doméstica o bien con agua refrigerada obtenido este enfriamiento por cualquier método convencional.

15 En el gráfico de la Figura 28 se muestra el comportamiento térmico de distintas bebidas envasadas en distintos tipos envases al aplicárseles el procedimiento inventado, usando salmuera a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ y una velocidad tangencial de 65 cm/s.

20 Las latas de cerveza y de refresco describen una curva casi idéntica siendo su comportamiento explicable porque lo único que varía, a efectos térmicos es, ligeramente, el calor específico del contenido, que es algo menor en la cerveza.

25 Las demás bebidas tardan más tiempo en conseguir la misma temperatura

que las latas, siendo muy distinto para todas ellas en los ejemplos expuestos.

De forma clara se deduce que es necesario calcular el tiempo para cada caso y controlar automáticamente el proceso para conseguir las temperaturas buscadas con una precisión razonable. A continuación se expone como se ha resuelto este problema en la invención.

Se utilizará una unidad electrónica formada por un microprocesador, con memorias, sistema de entrada salida de datos, conversor analógico digital teclado de cualquier tipo, pantalla u otro sistema para la comunicación con el usuario etc. Que denominaremos CPU o microprocesador. Capturará los datos de temperaturas procedentes de distintos sensores, digitalizándolos si es preciso, almacenará los programas de funcionamiento, aceptará los datos de la entrada manual sea teclado o cualquier otra y finalmente dará instrucciones a las electroválvulas y a los motores.

Cuando se ducha una bebida envasada rotando podemos considerar que la superficie exterior del envase adquiere la temperatura de liquido enfriante y la interior la de la bebida. Durante el proceso de enfriado la temperatura exterior se mantiene constante y la interior va decreciendo. Cuando se corta la ducha de salmuera fría la superficie exterior se calienta rápidamente por la aportación de calor desde la bebida que está dentro del envase hasta llegar a una temperatura de equilibrio entre la bebida , su envase y la fina capa de salmuera que pudiera estar adherida a la superficie. Este hecho es la base del proceso que se explica a continuación y que se reivindica en la patente.

La duración de la transferencia de frío o calor entre la ducha y la bebida envasada es inversamente proporcional al salto térmico

$$dS = dT / (T - T_s)$$

Donde S es el tiempo, T y T_s las temperaturas de la bebida y de la salmuera.

Si consideramos T_s constante e integrando entre T_i y T_f se obtiene la duración del enfriamiento:

$$S_f = K \times \ln ((T_i - T_s) / (T_f - T_s))$$

Siendo:

S_f = Duración del enfriamiento para conseguir la temperatura buscada T_f

T_s = Temperatura de la salmuera

T_i = Temperatura inicial de la bebida

T_f = Temperatura final de la bebida

K = coeficiente temporal propio de la bebida y el equipo

$$K = CC / CT$$

CC = Capacidad calorífica de la bebida con envase incluido

CT = Coeficiente de transmisión global del envase que depende del material y diseño del envase, espesor, velocidad de rotación y viscosidad del contenido etc. y de la unidad de medida temporal.

La salmuera se calienta durante el enfriado, siendo

T_{fs} = Temperatura final de la salmuera

$$T_{fs} = T_s + CC \times (T_i - T_f) / CCS$$

A efectos prácticos dado que CCS, capacidad calorífica de la salmuera, debe ser mucho mayor que CC, capacidad calorífica de la bebida, podemos aceptar:

$$T_{fs} = T_s$$

Dentro de la zona de enfriado normal, con un volumen razonablemente mayor de salmuera que el volumen de la bebida a enfriar, los errores son muy pequeños, pudiendo estimarse nulos si se considera que la salmuera no varía homogéneamente de temperatura durante un enfriado, es decir que si se extrae la salmuera del fondo del depósito, sin agitarla simultáneamente, no sube apreciablemente la temperatura de la que sale por efecto de la algo mas caliente retornada después de duchar el envase. Una vez acabado el enfriamiento conviene poner en marcha el agitador para homogeneizar la salmuera antes del siguiente enfriado.

15

Siendo T_i , T_f y T_s conocidas solo habrá que determinar K.

Si averiguamos la temperatura de equilibrio T_p de la bebida y el envase durante el proceso de enfriado a los S_p segundos del inicio y conocemos las temperaturas inicial de la bebida y la temperatura de la salmuera podemos determinar el coeficiente temporal K:

20

$$S_p = K \times \ln ((T_i - T_s) / (T_p - T_s)) \text{ de aquí deducimos el valor de K}$$

$K = S_p / \ln ((T_i - T_s) / (T_p - T_s))$ y conocido K podemos calcular la duración total de la ducha para alcanzar la temperatura buscada T_f

25

$$S_f = K \times \ln ((T_i - T_s) / (T_f - T_s))$$

$$\text{Tiempo restante} = S_r = S_f - S_p$$

T_p = Temperatura de equilibrio en la parada

S_p = tiempo de enfriamiento transcurrido hasta la parada

La invención preconiza proceder de la siguiente manera:

5

El proceso que se explica a continuación se puede visualizar en las Figuras 29 y 30 que muestran en un diagrama donde las ordenadas indican la temperatura y las abcisas el tiempo el comportamientos de la temperatura media de la bebida y el envase (201) partiendo de una temperatura inicial (205) y buscando una final (208) sin mostrar el lavado para simplificar.

10

15

20

En la Figura 29 se muestra una sola parada de la ducha (204) y dos fases de ducha (203) y la parada final (212), siendo la temperatura media en la parada (206). La línea (202) indica la temperatura superficial del envase durante el proceso de enfriado, observándose que durante las fases de ducha es igual a la temperatura de la salmuera (209) y que en la parada sube rápidamente buscando la temperatura de equilibrio (206). Durante la subida y dentro de la zona de parada se hacen tres medidas de temperatura de la superficie (210) separadas la primera de la segunda y esta de la tercera por el mismo tiempo.

25

En la Figura 30 se muestran dos paradas de la ducha (204) y tres fases de ducha (203) y la parada final (212), siendo las temperaturas medias en las paradas (206) y (207). La línea (202) indica la temperatura superficial del envase durante el proceso de enfriado, observándose que durante las fases de ducha es igual a la temperatura de la salmuera (209) y que en las paradas sube

rápidamente buscando la temperatura de equilibrio (206) o (207). Durante la subida y dentro de las zonas de parada se hacen en cada una tres medidas de temperatura de la superficie (210) y (211) separadas la primera de la segunda y esta de la tercera por el mismo tiempo. La línea (213) muestra la temperatura media del envase y la bebida si no hubiera paradas viéndose que se consigue la temperatura buscada (208) bastante antes. Veremos como podemos conseguir este ahorro de tiempo con bebidas ya conocidas.

La determinación de la temperatura transcurridos Sp segundos desde el inicio del proceso de enfriamiento se puede realizar de la siguiente forma:

Se calcula el tiempo de ducha hasta la parada con

$$Sp = K_{base} \times \ln ((T_i - T_s) / (T_f - T_s))$$

Siendo K_{base} = el coeficiente temporal de una bebida envasada teórica que se enfría o calienta muy rápidamente.

Transcurrido el tiempo calculado Sp , se corta la ducha de salmuera manteniéndose el giro del envase.

Podemos considerar que, en el instante inicial después de la parada, la superficie del envase tiene la temperatura de la salmuera y su cara interior, que está en contacto con la bebida con alta turbulencia, tiene la temperatura de la bebida.

Dado que la superficie deja de estar en contacto con salmuera renovada y fría se inicia una subida de temperatura rápida de acuerdo con la siguiente

ecuación:

$$\text{Tiempo} = K_{\text{envase}} \times \ln ((T_s - T_p) / (T - T_p))$$

Las variables son el Tiempo y la temperatura T de la superficie

Desconocemos el valor del coeficiente temporal K_{envase} .

5

Se necesita conocer T_p que es la temperatura de equilibrio en la parada es decir la temperatura a la que se estabilizarían la bebida y su envase si no hubiera mas intercambios con el exterior.

10

A un tiempo prefijado, $S_{\text{goteo}} = 2$ segundos (u otro valor) para que no haya goteo, se mide la temperatura superficial del envase T_1 con un sensor sin contacto (IR o equivalente)

15

A un tiempo prefijado, $X = 3$ segundos (u otro valor) , se mide de nuevo la temperatura , T_2 .

De nuevo se deja transcurrir el mismo intervalo X y se mide por tercera y ultima vez la temperatura, T_3 .

20

Tenemos tres puntos de la curva de calentamiento de la pared del envase y de la salmuera adherida a la misma. Podremos calcular el punto de equilibrio, es decir temperatura que provoca la ducha, durante los S_p segundos prefijados, de salmuera en la bebida envasada y su envase.

25

Sean T_i , T_1 , T_2 , T_3 las temperaturas medidas, T_p la temperatura en la parada y T_f la buscada y X tiempo entre medidas.

$$X = K_{envase} \times \ln ((T1 - T_p) / (T2 - T_p))$$

$$X = K_{envase} \times \ln ((T2 - T_p) / (T3 - T_p))$$

5 de donde eliminando X y K_{envase} tenemos:

$$(T1 - T_p) / (T2 - T_p) = (T2 - T_p) / (T3 - T_p)$$

$$T_p = (T2^2 - T1 \times T3) / (2 \times T2 - T1 - T3)$$

10 La temperatura de equilibrio en la parada solo depende de las tres temperaturas T1, T2 y T3 citadas y no depende para su cálculo ni de la temperatura de la salmuera ni de la inicial de la bebida ni de los coeficientes K y K_{envase} ni de el tiempo entre medidas X.

15 Si los tiempos entre las temperaturas medidas no son iguales tendríamos:

$$X1/X2 = \ln ((T1 - T_p) / (T2 - T_p)) / \ln ((T2 - T_p) / (T3 - T_p))$$

De aquí se puede hallar el valor de T_p por aproximaciones sucesivas. Es un método menos elegante que el anterior.

20 Conocida la temperatura T_p después de enfriar S_p segundos y la temperatura inicial de la bebida T_i, la final buscada T_f y la de la salmuera T_s podemos calcular K de la bebida y por tanto el tiempo S_r que falta de enfriado:

$$K = S_p / \ln((T_i - T_s) / (T_p - T_s))$$

25 S_f = K × ln((T_i - T_s) / (T_f - T_s)) Tiempo total de enfriado

Dado que ya ha transcurrido S_p segundos de enfriado restarán:

$$S_r = S_f - S_p$$

5 Con este sistema, dejando de enfriar, pero manteniendo la rotación, durante unos segundos el procesador puede tomar datos para cumplir el deseo del usuario con buena precisión. En principio unos segundos de parada serán suficientes para el cálculo.

10 Se debe establecer correctamente la separación entre las medidas de las temperaturas de la superficie del envase, X , ya que influye sobre el error en el cálculo de la temperatura de equilibrio, T_p , que será mayor cuanto menor sea X afectando mas cuanto mayor sea K_{envase} . Un valor de X entre 3 a 6 segundos es válido para los envases usuales. En la práctica se debe escoger un
15 valor en función de la experiencia y hacerlo predefinido y común para todos los envases.

 Dependiendo del error del sensor en la medida de la temperatura se producen desviaciones mas o menos importantes. Para minimizarlo se deben
20 tomar ráfagas de medidas y promediar los cálculos.

 El microprocesador tomará medidas de forma continua con separación de X_R milisegundos del sensor IR. En las pruebas se ha usado 32 medidas a un ritmo de 20 milisegundos entre medidas lo que permite dar 2 vueltas a una lata
25 girando a 200 r.p.m..

Cuando se llegue al momento de cálculo de la primera temperatura de la superficie del envase se hará la media de las ultimas n medidas del sensor y este será el valor T1. El cálculo de la segunda temperatura T2 de la superficie se realizará transcurrido un tiempo prefijado X desde el cálculo de T1
5 utilizando las ultimas n medidas. El cálculo de la tercera temperatura T3 de la superficie se efectuará transcurrido el mismo tiempo prefijado X desde el cálculo de T2 utilizando las ultimas n medidas. Con los valores T1, T2 y T3 se calculará la temperatura de parada Tp según se ha explicado anteriormente.

10 Mayor número n de medidas del sensor IR, usadas para obtener T1, T2 y T3, dan mas precisión al cálculo de Tp.

El error producido por tomar como temperatura la media de n, adquiridas de la forma expresada, es a efectos prácticos, despreciable.

15 Dado que la medida de temperaturas no es exacta se afina mas la precisión realizando una segunda parada en las proximidades del tiempo calculado y repitiendo los cálculos.

20 Para el lavado se usará agua corriente. Si su temperatura es superior a la buscada para la bebida la subirá. Si se conoce la temperatura del agua y el tiempo de lavado Slav (prefijado) se puede calcular la ducha adicional de salmuera para compensar el calentamiento por lavado. Implica colocar un sensor térmico para conocer la temperatura del agua o tenerla introducida en la
25 memoria del microprocesador.

La temperatura que se obtendrá con el lavado será:

$$TfLav = (Tf - Ta) / e^{Slav / K} + Ta$$

El incremento de temperatura en la bebida será:

5
$$CalAgua = TfLav - Tf$$

Si el agua de lavado está mas caliente que la temperatura buscada debemos enfriar durante mas tiempo y en caso contrario menos:

$$Smas = K \times \ln((Tf - Ta) / (TfLav - Ta))$$

10

La duración total de ducha de salmuera para enfriado será:

$$\text{Segundos totales} = Sp + Sr + Smas$$

La duración total del proceso será:

15
$$\begin{aligned} \text{Segundos totales} = & Sf + (Sgoteo + 2 \times X) \times N^{\circ}\text{paradas} + Smas + \\ & + Sdesagüe + Slav \end{aligned}$$

$Sdesagüe =$ Tiempo necesario para evacuar la salmuera antes del lavado

20 Cuando se deseen enfriar mas envases de la misma bebida no será necesario realizar paradas puesto que ya se ha calculado K. El tiempo de proceso será:

$$\text{Segundos totales} = Sf + Sdesagüe + Slav$$

Si se almacena el valor de K de una bebida y se puede acceder al mismo no será necesario hacer paradas.

5 Dado que el alcohol baja la temperatura de congelación de las bebidas que lo contienen es necesario considerar el grado alcohólico cuando se desee enfriar por debajo de 0 °C sin producir congelación.

10 Se propone guardar los datos K, Tf y grado alcohólico de la última bebida enfriada y los de aquellas enfriadas una vez y que se desee registrar a las que llamaremos predefinidas.

15 Si se incorpora al sistema un teclado, alfanumérico completo o similar al usado por los teléfonos móviles, se puede guardar también el nombre o descripción de la bebida.

Para medir la temperatura del envase se usaran sensores de temperatura por infrarrojo o cámara termográfica:

Solución simple y barata:

20 Indicar al usuario, mediante un gráfico, la colocación adecuada del envase de forma que el cuerpo principal quede controlado por un sensor IR. Esta correcta colocación producirá ahorro en sensores, necesitándose solo un sensor IR, y simplificándose del programa.

25 Solución compleja y cara:

Dado que se prevé que el sistema acepte envases de distintas dimensiones sería necesario situar sensores IR que cubran cualquier posición para una bebida tal como una botella de cerveza.

5 La lectura inicial de los sensores será distinta según detecten la temperatura del cuerpo principal del envase, el cuello del envase o la del recinto.

10 Mediante un sensor mecánico, óptico o de ultrasonidos se determina la posición del mayor diámetro del recipiente de la bebida y se elige el sensor IR al que corresponde aceptar las medidas.

Una cámara térmica se puede usar como un multisensor IR

15 Todo lo explicado anteriormente es aplicable si lo que se pretende es calentar una bebida envasada con una ducha de líquido caliente (agua o cualquier otro) ya que también es un trasvase de calorías pero del exterior al interior del envase siendo el coeficiente K el mismo.

20 Puede llevarse a cabo una congelación de forma controlada dentro del envase. Si mantiene la rotación la congelación empieza en la pared del envase siendo lo último en congelarse la zona del eje del envase. El tiempo para la congelación parcial dependerá de variables como la temperatura de congelación de la bebida, el calor del cambio de estado y los coeficientes y
25 variables referidas con anterioridad y el porcentaje de congelación. El cálculo del tiempo es difícil porque K aumenta a medida que se forma hielo en las

paredes del envase dificultando la transmisión del frío. A efectos prácticos convendrá fijar un tiempo de congelación estimado por la experiencia del usuario del orden de minutos. Si la congelación no es completa se puede perforar con facilidad la boca del envase y permitir la salida de la bebida no congelada para su consumo. Es una solución muy buena para tener un refresco como una limonada muy frío bastante tiempo y sin aguararse.

Para enfriar el líquido contenido en un envase que no pueda rotar una solución es disponer de un recipiente auxiliar provisto de una o varias salidas inferiores para evacuar la salmuera a un ritmo menor que la entrada procedente de los chorros. Tendrá una tapa superior, formada por unas varillas o similar, a través de la cual puede pasar la salmuera, para mantener sumergido el envase que se situará en un contenedor de varillas de acero inoxidable o plástico para mantenerlo separado de las paredes del recipiente auxiliar. La salmuera caerá sobre el recipiente auxiliar que, no evacuándose al ritmo de entrada, se llenará de forma que el envase quedará totalmente rodeado por salmuera muy fría. En la parte superior del recipiente auxiliar se pondrá uno o varios desagües, que pueden tener la entrada por el fondo, con capacidad sobrada para impedir que la salmuera se desborde. Dado que el envase puede flotar en la salmuera la parte superior del contenedor, es a su vez sujeto por la tapa citada lo mantendrá sumergido. La salmuera circulará alrededor de todo el envase, renovándose continuamente durante el tiempo del proceso. El lavado del envase se hará de forma similar, aportando agua una vez evacuada la salmuera. Se lavará el envase, el recipiente auxiliar y el contenedor.

El contenedor se puede suprimir si el recipiente auxiliar tiene la tapa

colocada por debajo del nivel superior y unas varillas en la parte interior que mantenga separado el envase de las paredes y el fondo.

Otra solución aplicable mas eficiente es pasar la bebida a un envase que pueda rotar.

Con el mismo recipiente auxiliar y un contenedor dividido interiormente en compartimientos horizontales o verticales o cualquier otro sentido, se pueden congelar alimentos envasados en bolsas impermeables de paredes finas a las que conviene extraerles el aire. Si se introducen en bolsas impermeables abiertas en su parte superior, colocadas de forma que al rociar la salmuera no penetre en su interior, la presión de la salmuera expulsará el aire.

Tanto en el enfriado de recipientes que no puedan rotar como en la congelación de alimentos envasados no es posible aplicar el proceso automático de cálculo de K descrito anteriormente ya que la evolución de la temperatura superficial del envase en la parada no es significativa.

Es necesaria una instrucción al microprocesador indicando que los ejes no deben girar durante el proceso. Puede ser manual o automática usando un sensor que determine la presencia del recipiente auxiliar.

Para una bebida dada no rotatable se puede calcular realizando un enfriado durante un tiempo dado Sprueba y midiendo las temperaturas inicial T_i y final T_f . Conocida la temperatura de la salmuera T_s se deducirá K para esa bebida concreta:

$$K = \text{Sprueba} / \text{Ln} ((T_i - T_s) / (T_f - T_s))$$

Este valor deberá archivararse para futuro uso

5

Conocida K se puede calcular el tiempo de enfriado del mismo modo que lo citado para bebidas predefinidas anteriormente con las que no es necesario hacer paradas.

10

La congelación es a efectos prácticos proporcional al cuadrado del espesor de la pieza a congelar. Se aplicará lo siguiente para el cálculo en minutos y el espesor en centímetros:

$$\text{Minutos} = \text{Espesor}^2 \times (K_{\text{refr}} / (T_i + 1) + K_{\text{cong}} / (-1 - T_s))$$

15

$$K_{\text{refr}} = 20$$

$$K_{\text{cong}} = 120$$

Este sistema es aceptable para piezas de poco espesor.

20

Si se congelan simultáneamente piezas de distinto espesor se considerará para el cálculo la mas gruesa.

El microprocesador que incorpora el equipo controlará los sensores de temperatura, el funcionamiento de las electroválvulas y la electrobomba para

la proyección de los chorros de salmuera o de la solución enfriadora y del retorno al acumulador, dependiendo del montaje, y del motor que ocasionará la rotación de los envases, pudiendo incluso controlar el compresor frigorífico utilizado para enfriar la salmuera o solución refrigerante y el destino del fluido frigorífico en caso de usarse el mismo compresor para mantener el frío en la zona de congelación de un congelador doméstico. Los valores del coeficiente temporal K, el grado alcohólico Galc y la temperatura final Tf de las bebidas predefinidas incluida la última enfriada se almacenarán en memoria.

La colocación y forma del acumulador de salmuera puede ser cualquiera, pero para la adaptación a un equipo congelador doméstico tradicional la situación más apropiada es la parte superior, Figuras 10 a 13, ya que es una zona totalmente desaprovechada por el difícil acceso a la misma, teniendo como ventaja el no ocupar espacio útil en la habitación donde se ubique, pudiendo ser la capacidad interna de un frigorífico que incorpore el enfriador rápido similar a la de los aparatos actualmente empleados.

El enfriador rápido es apropiado para la fabricación de helados de fabricación doméstica o incluso bebidas granizadas, siendo un dispositivo de mayor eficiencia que los actualmente empleados en los que el frío se aporta por una mezcla de agua, hielo y Cloruro Sódico. En nuestro dispositivo se prevé un recipiente en cuyo seno se dispone de un elemento removedor del producto a helar que recibe exteriormente en toda su superficie el baño de salmuera refrigerante, bien sea como ducha o por inmersión, estando motorizado el removedor a través una salida auxiliar del motor que mueve los rodillos, llevando dicho equipo un conjunto reductor y una entrada del eje de movimiento hermetizada a la vez que el envase se sujeta para evitar su giro.

Mantener la solución adecuada de Cl_2Ca es fácil ya que se puede establecer la fracción de masa en un valor superior a 0,3. Al enfriar parte del Cl_2Ca cristalizará formando $\text{Cl}_2\text{Ca} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ que irá al fondo. Si por la razón que sea aumenta el contenido de agua se volverá a disolver. El contenido de Cl_2Ca de la solución se puede controlar con un densímetro.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con ejemplos preferentes de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una sección esquemática, normal al eje, de las latas o envases de diferentes diámetros a enfriar posicionados sobre los ejes giratorios con los resaltes anulares o similares, encontrándose estos envases debajo de la tubería de ducha sobre la que desemboca las tuberías de distribución de líquido refrigerante y la de agua de lavado.

Figura 2.- Igual al anterior con los resaltes anulares dentados.

Figura 3.- Muestra una vista lateral en detalle de la bandeja en la que se encuentra una botella durante el enfriamiento por proyección de chorros de salmuera.

Figura 4.- Muestra una vista lateral coincidente con la figura anterior en la que aparecen latas enfriándose en lugar de una botella.

5 Figura 5.- Muestra un envase de sección circular durante su enfriamiento por aplicación de la salmuera, en la que se observa la distribución del líquido sobre su superficie mientras gira por la acción de los resaltes anulares, así como se aprecia la evacuación de la salmuera por un tubo de retorno que la dirige al acumulador.

10 Figura 6.- Muestra una representación coincidente con la figura anterior en la que el envase gira en sentido opuesto por la acción correspondiente de los resaltes anulares en dirección opuesta a la representada en la figura anterior.

15 Figura 7.- Muestra una representación coincidente con la figura anterior en la que se representa la fase de lavado del envase y posterior evacuación del agua por una tubería de desagüe de lavado.

20 Figuras 8 y 8 bis.- Muestran un envase de sección rectangular antes y durante su enfriamiento por aplicación de la salmuera, para lo cual se emplea un recipiente auxiliar en el que se introduce el envase a enfriar y sobre el que se proyecta la salmuera.

25 Figura 9.- Muestra una representación normal a la figura anterior en la que se observan otros detalles constructivos del recipiente auxiliar.

Figura 10.- Muestra una vista lateral en detalle del interior de una

primera realización del dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas en la que se observa sus elementos constitutivos.

Figura 11.- Muestra una vista frontal en detalle del interior de la primera
5 realización del dispositivo de enfriamiento

Figura 12.- Muestra una vista frontal de la primera realización de
dispositivo de enfriamiento en la que se observa el teclado de control y la
bandeja en la que se ha introducido una botella para su enfriamiento rápido.

10

Figura 13.- Muestra una vista frontal coincidente con la figura anterior en
la que se observan unas latas introducidas para su enfriamiento rápido.

15

Figura 14.- Muestra una vista lateral en detalle del interior de una
segunda realización del dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas
envasadas en la que se observa sus elementos constitutivos.

20

Figura 15.- Muestra una vista frontal en detalle del interior de la segunda
realización del dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas en la
que se observa sus elementos internos.

25

Figura 16.- Muestra una vista frontal de la segunda realización del
dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas en la que se observa
el teclado de control y la bandeja en la que se ha introducido una botella para
su enfriamiento rápido.

Figura 17.- Muestra una vista frontal de la segunda realización del dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas en la que se observa que se han introducido unas latas para su enfriamiento rápido.

5

Figura 18.- Muestra una vista lateral en detalle del interior de una tercera realización del dispositivo de enfriamiento con acceso superior a los envases.

10

Figura 19.- Muestra una vista frontal de la tercera realización del dispositivo de enfriamiento en la que se observa una tapa que cubre los envases para evitar salpicaduras.

15

Figura 20.- Muestra el dispositivo de la figura anterior con la tapa superior levantada.

Figura 21.- Muestra una vista posterior del dispositivo objeto de la tercera realización con una tapa abierta.

20

Figura 22.- Muestra un diagrama de bloques en el que se representa la secuencia de funcionamiento del proceso de enfriamiento

Figuras 23 y 23 bis.- Muestra la sección del recipiente auxiliar con bandejas horizontales y verticales que soportan productos para congelar

25

Figura 24.- Muestra una sección semejante a la de la Figura 23 anterior

durante la fase de congelación.

Figura 25.- Muestra una heladera montada en el dispositivo.

5 Figura 26.- Muestra diferentes realizaciones de los resaltes: anulares, sinfín y sinfín dividido con cambios de sentido

10 Figura 27.- Muestra unas gráficas comparativas de enfriamiento de envases cuando se utiliza el procedimiento de la invención por proyección de salmueras a diferentes temperaturas, así como las curvas cuando se emplean mezclas de agua y hielo y soluciones de glicol tal y como se define en el estado de la técnica.

15 Figura 28.- Muestra diferentes gráficas de enfriamiento comparativas de los tiempos necesarios para el enfriamiento de diferentes bebidas contenidas en envases de distintas naturalezas sin paradas en la que se representa en ordenadas la temperatura y en abcisas el tiempo.

20 Figura 29.- Muestra la curva de enfriamiento de una bebida con una parada y la curva de calentamiento de la superficie del envase en la parada en la que se indica en el eje de ordenadas la temperatura y en el de abcisas el tiempo.

25 Figura 30.- Muestra la curva de enfriamiento de una bebida con dos paradas y las dos curvas de calentamiento de la superficie del envase

correspondiendo el eje de ordenadas a la temperatura y en el de abcisas al tiempo.

Figura 31.- Muestra la curva de calentamiento de una bebida con una parada y la curva de enfriamiento de la superficie del envase en la parada en la que se indica en el eje de ordenadas la temperatura y en el de abcisas el tiempo.

Figura 32.- Muestra el comportamiento de la solución de Cl_2Ca

REALIZACION PREFERENTE DE LA INVENCION

El dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas es aplicable para envases tipo lata (5) y envases tipo botella (4) que son generalmente de diámetro mayor, o envases no giratorios (17), sin descartar cualquier otro tipo de envase, y parte de un acumulador enfriador de líquido refrigerante (29), consistente en salmuera, que se suministra por una tubería de salida (6) a través de una electroválvula de paso (39) y/o una electrobomba (31) hacia una tubería de distribución (1), donde conviene colocar un sensor para medir la temperatura (53) de la salmuera, desde la que se proyecta el líquido sobre el envase (4-5-17) a enfriar dispuesto sobre una bandeja de enfriamiento, recuperándose a continuación la salmuera pasando por un filtro (36) y una válvula de tres vías (8) a una tubería de retorno (7) que sin o con la ayuda de una electrobomba (40) la devuelve al acumulador (29).

El dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas destaca

5 porque la bandeja es un soporte que consta fundamentalmente de dos ejes paralelos (12) en los que se encuentran solidarios una serie de elementos soportes (3) que pueden ser unos resaltes anulares que pueden estar dentados o no o en definitiva cualquier otro elemento de escasa anchura sobre el que apoyan y giran el envase tipo lata (5) o envase tipo botella (4) por la acción de los ejes (12) activados por un motor (11) vinculado a uno o ambos ejes (12), habiéndose previsto que los ejes paralelos (12) formen un plano finalizado en unos topes (32).

10 Se contempla que la proyección de líquido refrigerante esté formada por uno o más chorros (10) que parten de unos orificios o salidas (82) realizados inferiormente a la tubería de distribución (1).

15 La proyección temporizada de la salmuera se realiza por medio de unos chorros (10) que se proyectan hacia el sector superior del envase y deslizándose por toda la superficie arrastrada por la fuerza de gravedad hacia el sector del envase orientado inferiormente desde donde se desprende la salmuera cubriendo la mayor parte de la superficie con una capa de líquido refrigerante (15) adherida por la tensión superficial al envase.

20 El número de chorros (10) y el caudal de líquido proyectado sobre el envase tipo lata (5) o tipo botella (4), así como el nivel de turbulencia de la bebida modifican la transferencia térmica del envase. Cuando éste se somete a un movimiento de rotación, durante el tiempo de aceleración del líquido, se produce una corriente inducida en la proximidad de la pared interior del envase (4-5). Cuando se frena el envase (4-5) o se le somete a una rotación en sentido inverso se induce asimismo una corriente en sentido opuesto. De esta

25

forma sometiendo al líquido a aceleraciones, paradas y cambios de sentido se consigue una convección forzada en el interior del envase (4-5). Dado que la mayoría de los envases contienen algo de aire o gas, al girar el envase, el gas se intenta mantenerse en la parte superior, dificultando el giro del líquido y favoreciendo notablemente las turbulencias. En envases con gas interior no es necesario modificar el sentido de rotación.

Tanto en la Figura 5 como en la Figura 6 se observa que el sentido de giro (13) de los elementos giratorios (3) induce en el envase (4-5) un sentido de giro (14) opuesto, generándose en el interior del envase (4-5) turbulencias (18).

En el caso del envase que no pueda rotar por su forma (17) los elementos giratorios (3) constituyen superficies de apoyo que permanecen fijas sin rotar. Se usará un recipiente auxiliar (61) provisto de desagüe (72) en su parte inferior y de uno o varios rebosaderos (73) que dejan salir la salmuera cuando el recipiente auxiliar está lleno. El envase que no puede rotar quedará sumergido en la salmuera que circulará a su alrededor, estando separado de las paredes por resaltes o varillas (71). Al inicio del vertido de salmuera el envase también estará separado del fondo del recipiente auxiliar para permitir la circulación y el desagüe de la salmuera. Normalmente el envase tenderá a flotar en la salmuera por lo que el recipiente auxiliar deberá tener unas varillas o rejillas (65) que lo mantengan sumergido.

Inferiormente a la bandeja se ubica la tubería de retorno (7) que conduce la salmuera proyectada sobre el envase (4-5-17) hacia el acumulador (29) con interposición de un filtro de desagüe (36), tal y como se aprecia en la Figuras 4

y 5.

Las Figuras 10 a 13 representan un montaje preferente del equipo refrigerador en el cual el acumulador de salmuera va situado en la parte superior de un equipo estándar domestico de refrigerado y congelado ocupando una zona sin aplicación concreta actual debido a su altura.

En estas figuras se observa entre otros elementos el acumulador (29) que incorpora interiormente un serpentín de refrigeración (30), que puede estar directamente vinculado al circuito frigorífico de un congelador refrigerador doméstico (21) o a un circuito frigorífico de dedicación exclusiva (43), que puede incorporar en su interior un agitador (42) que impida la estratificación de la salmuera debido a la temperatura y densidad.

Con objeto de rellenar el acumulador (29) para compensar las pérdidas, se contempla la incorporación adicional, tal y como se observa en la Figura 14, de un depósito auxiliar (23) que contiene salmuera (22) y se encuentra dispuesto superiormente al acumulador (29) al que se conecta mediante una tubería auxiliar con interposición de una válvula de paso (24). Otra forma de relleno del acumulador es aportando la salmuera a través del filtro (36) y el tubo de retorno (7) y la electrobomba de retorno (40), controlándose el nivel con un visor (58) exterior. Otra forma de relleno es aportando la salmuera a través del tubo de retorno (7) y el filtro (36), controlándose el nivel con un visor exterior o viendo el rebosado abriendo una válvula (44).

Volviendo a la explicación de la Figura 10, en ella se puede observar la incorporación de un tubo rebosadero (66) que mantiene el nivel máximo de

salmuera controlado, de tal modo que si en el relleno supera el limite de dicho rebosadero la salmuera excedente cae directamente al desagüe (9).

5 Tras conseguir el enfriamiento rápido del envase (4-5-17) se procede a lavar el mismo mediante proyección de una ducha de agua que quita los restos de salmuera adheridos al mismo.

10 Con esta finalidad el dispositivo incorpora una tubería de agua de lavado (2), con un sensor para medir la temperatura del agua en la que se encuentra una electroválvula (37) que se activa una vez finalizada la operación de enfriamiento del envase, para dar paso al agua que lava el envase y elimina los restos de salmuera de su superficie, evacuándose a continuación el agua por una tubería de desagüe de lavado (9).

15 La tubería de agua de lavado (2) desemboca, al igual que la tubería de salmuera (6), en la tubería de distribución (1) desde la que se proyectan los chorros de agua hacia el envase (4-5-17). En una instalación menos simple se puede instalar una tubería de distribución para la salmuera y otra para el agua.

20 La tubería de desagüe de lavado (9) se prolonga a continuación del filtro de desagüe (36) y de una válvula de tres vías (8) que selecciona el paso de líquido, bien hacia esta tubería de desagüe de lavado (9) o hacia la tubería de retorno (7).

25 Se contemplan distintas construcciones del dispositivo que partiendo de una serie de elementos comunes, incorporan una serie de elementos adicionales característicos de las realizaciones que se describen a

continuación.

Así por ejemplo se puede distinguir una segunda y una tercera realización del dispositivo enfriador correspondiente a las Figuras 14-17 y 18-21 respectivamente en las que el acumulador de líquido refrigerante (29) está ubicado en disposición inferior a la bandeja, en cuyo caso el dispositivo incorpora una bomba (31) activada por un motor (25) para impulsión de la salmuera por la tubería de salmuera (6) hacia la tubería de distribución (1) para su posterior proyección sobre los envases (4-5-17).

Partiendo de esta estructuración común a ambas realizaciones se distingue en el dispositivo de la primera realización, ver Figuras 15 y 17, un módulo refrigerador (21) que puede ser contiguo a un módulo congelador (34), así como muestra una apertura frontal (33), que da acceso a una única bandeja cubierta o no por medio de una tapa abatible (20), sobre la que se sitúa el envase a enfriar.

En la segunda realización, tal y como se observa en las Figuras 18 y 19, el dispositivo de enfriamiento se concibe con una o varias bandejas paralelas a las que se accede superiormente, incorporando en cada una de las bandejas una tubería de distribución (1) , con un sensor para medir la temperatura de la salmuera, sobre la que desemboca su correspondiente tubería de salmuera (6) y tubería de agua de lavado (2), , con un sensor para medir la temperatura del agua que puede estar en la entrada común, así como consta de correspondientes tuberías de desagüe de lavado (9) y tuberías de retorno (7) en correspondencia con cada bandeja, habiéndose previsto que las tuberías descritas se agrupen en correspondientes conductos principales desde los que

derivan.

Desde el conducto principal del que parten las tuberías de salmuera (6) deriva un conducto auxiliar (19) asociado a una válvula de control de presión (49) que descarga la salmuera impulsado por la bomba (31) hacia al acumulador (29) si se supera un valor determinado de presión en dicho conducto.

En el interior del acumulador (29) se observa el tubo rebosadero (66) que limita el nivel máximo del contenido de salmuera, evacuándose el exceso de salmuera hacia el desagüe.

El dispositivo correspondiente a esta segunda realización incorpora un grupo frigorífico integrado (43).

Se observa asimismo en las Figuras 18-21 que el dispositivo incorpora adicionalmente una protección (50) abatible articulada en torno a un eje (57) que cubre las bandejas y los envases aislando térmicamente esa zona y por tanto haciendo más eficiente el enfriamiento a la vez que protege de la manipulación involuntaria de los envases y de las duchas de salmuera. Por otra parte el acumulador (29) incorpora un tubo de control (44) de nivel y llenado de salmuera y un tubo de desagüe (45) con llave de paso.

La primera realización de la invención tal y como ha quedado reflejado con anterioridad, viene reflejada en las Figuras 10-13 en las que se observa el acumulador (29) situado por encima de la bandeja. En este caso se contempla que la salmuera caiga por gravedad desde el acumulador (29) hacia el tubo de

distribución (1) por la tubería de salmuera (6) y que entre la válvula de tres vías (8) y la tubería de retorno (7) incorpore una bomba de retorno (40) que impulsa el fluido evacuado hacia el acumulador (29). Este acumulador con el fin de ganar espacio útil se coloca superiormente al equipo enfriador en la parte superior del frigorífico en una zona que por su altura es de prácticamente nula utilización regular.

Al igual que en la segunda realización el dispositivo forma parte de un módulo refrigerador (21) que presenta una apertura frontal (33) que da acceso a una única bandeja, cubierta o no por medio de una tapa abatible (20), sobre la que apoyan los envases a enfriar.

En las tres realizaciones se contempla la incorporación de un teclado (35) para llevar a cabo la selección de productos y activar la secuencia operativa del dispositivo que cuenta con los siguientes elementos de control: medidor de nivel del salmuera (58) situado en el acumulador (29), sensor de temperatura de salmuera (52) ubicado en el acumulador (29) y un indicador de la temperatura de la salmuera (59) en el exterior, sensor de temperatura (53) en el tubo de descarga, sensor de temperatura de agua de lavado y un captador de temperatura del envase (60) enfrentado a la bandeja o al exterior que puede consistir en sensores de temperatura por infrarrojo o en una cámara termográfica.

En la Figura 25 se muestra un accesorio que introducido en el dispositivo de la invención puede ser utilizado para la fabricación de helados o líquidos granizados. Este dispositivo accesorio se conforma a través de un recipiente hueco y cerrado (83) en cuyo interior se coloca un eje giratorio (84) del que

salen sucesivas paletas (85) y rascadores (86) de la superficie interior del recipiente que facilita la realización del helado o granizado. Evidentemente el tiempo de aplicación de la salmuera será mayor que cuando solamente se pretendía la refrigeración de las bebidas, ya que hay que obtener la congelación al menos parcial del producto necesario para la realización del helado o granizado.

La Figura 26 muestra tres tipos de realizaciones preferidas de los ejes (12) que son solidarios a los resaltes (3) sobre cuyas aristas exteriores apoyan los envases. En la primera realización de dicha figura estos resaltes son anulares, mientras que en la segunda estos resaltes se encuentran realizados en forma de hélice a lo largo del eje (12). En la tercera realización se muestra la realización de estos resaltes formados por trozos de hélice en sentidos inversos. Todas estas aplicaciones serian aptas para cumplir con la funcionalidad prevista inicialmente de permitir el paso de la salmuera entre la pared del envase y del eje sin producir vibraciones indeseadas.

Los depósitos acumuladores llevaran en el fondo una pequeña barrera (90) para impedir la salida del Cl_2Ca cristalizado.

La Figura 28 muestra las curvas descritas en un diagrama temperatura tiempo por diversas bebidas en distintos envases sin paradas para una salmuera de $-40\text{ }^\circ\text{C}$, con una velocidad tangencial de la superficie del envase de 65 cm/segundo y sin considerar el lavado. Esta figura nos expresa gráficamente la necesidad de calcular el tiempo de enfriado para obtener la temperatura buscada.

El microprocesador tendrá almacenados los siguientes valores prefijados almacenados además de los programas necesarios en la situación de espera y el programa de enfriado:

- Kbase utilizado para el cálculo de la duración de la primera fase de ducha.
- XR tiempo entre medidas de temperatura adquiridas con el sensor IR
- n número de medidas de temperatura usadas para el cálculo de cada temperatura de la superficie del envase en las paradas
- X tiempo entre los cálculos de las temperaturas de la superficie del envase en las paradas
- Sgoteo tiempo fijado para no existencia de goteo
- Sretorno tiempo fijado para vaciar el recinto de salmuera y despejar la tubería de descarga incluida la válvula de tres vías.
- Slav duración de la ducha de lavado
- Tfbase valor predefinido de temperatura final
- Galc grado alcohólico predefinido igual a 0
- Valor predefinido de enfriamiento 5 °C.

Las actuaciones y vigilancias en la situación inicial de espera son:

- Agitador de salmuera actuando según programación. No necesita estar funcionando de forma continua. Debe funcionar después de un enfriado, cuando el tanque de salmuera esté recibiendo frío y en periodos predefinidos para mantener homogénea la salmuera.
- Medir la temperatura de la salmuera en la salida del depósito Ts usando un sensor y controlando el arranque/parada del compresor frigorífico o el envío de señal de demanda de frío desde el depósito de salmuera.
- Medir la temperatura del agua de lavado Ta.

• Comprobar el nivel de la salmuera. Se puede instalar un visor externo del nivel o usar un sensor que en caso de nivel bajo dé una indicación óptica. Si el nivel es inferior al mínimo recomendado se procederá al llenado del depósito de la siguiente forma: Si el depósito tiene posición inferior: válvula de tres vías en posición salmuera. Bomba parada. Si tiene posición superior: válvula de tres vías en posición salmuera. Bomba funcionando. Válvula de salmuera cerrada

- Válvula de tres vías en posición de desagüe.
- Válvula de lavado cerrada.
- Bomba de salmuera parada. Con depósito superior: válvula de salmuera cerrada.
- Comprobar si hay entrada de datos

La Figura 22 muestra el diagrama de flujo del proceso de funcionamiento:

(101) Situación de espera. Valores almacenados: temperatura final inicial predefinida, grado alcohólico predefinido igual a 0, tiempo de goteo, tiempo de lavado, tiempo de desagüe de la salmuera, tiempo X entre medidas en paradas, tiempo XR entre medidas de temperatura con el sensor IR, número de medidas n en una ráfaga, Kbase para el cálculo de la primera fase de ducha.

(102) Abrir puerta del recinto de enfriamiento

(103) Detector de apertura: puerta abierta: impide la rotación, corta la ducha de salmuera o de agua y para la bomba.

(104) Colocar la bebida sobre los ejes con resaltes. En caso de existir solo un sensor IR colocarla para que dicho sensor detecte la temperatura del cuerpo principal del envase.

(105) Cerrar la puerta del recinto.

(106) Detector de apertura: puerta cerrada: permite la rotación y la ducha de salmuera o de agua y el funcionamiento de la bomba.

(107) Detector de presencia: detección de la presencia del envase de bebida con sensor volumétrico o similar. Si no detecta presencia se vuelve a (101)

(108) Situación de espera de instrucciones. Transcurrido un tiempo dado sin recibir instrucciones volver a situación inicial de espera (101)

(109) Señalar mediante teclas funcionales u otro procedimiento si la bebida introducida esta sin predefinir o es igual a la anterior, o es una predefinida o se desea congelar. Por ejemplo:

Igual anterior	Tecla ENTER
Sin predefinir	0 + Tecla ENTER
Lata estándar	1 + Tecla ENTER
Otra predefinida	15 + Tecla ENTER
Congelar	00 + Tecla ENTER

(110) Predefinida. Si no existe: vuelta (109). Si existe: se cargan los valores de K, grado alcohólico y temperatura final.

(111) Anterior. Se cargan los valores de K, grado alcohólico y temperatura final.

(112) Nueva. Grado alcohólico igual a 0 y temperatura final igual a anterior si esta es mayor o igual a 0°C en otro caso será igual a 5 °C

(113) Congelar: introducir los minutos de funcionamiento. Salto a (121)

(114) Introducir temperatura final buscada o validar la registrada para anterior o predefinida o nueva.

(115) Si la temperatura final es inferior a 0°C y la bebida es nueva se solicitará la introducción del grado alcohólico.

(116) Comprobación de que el grado alcohólico es compatible con la temperatura deseada sin producir congelación usando un algoritmo. $[T_f \geq T_{cong} = G_{alc} / (G_{alc} - 100) \times 31,895]$. Si no lo es volver a la situación de introducir temperatura (114). Indicación visual de temperatura demasiado baja.

(117) Sistema de agitación de la salmuera parado.

(118) Colocación de la válvula de 3 vías del desagüe en posición retorno de salmuera.

(119) Inicio de giro del envase bebida.

(120) Lectura de la temperatura inicial de la bebida usando un sensor IR tomando n medidas y haciendo la media.

(121) Arranque de la bomba. Si el depósito está en posición superior a la bebida: apertura de la válvula de salmuera.

(122) Detección del derrame de la salmuera sobre la superficie del recipiente (con sensor IR). Puesta a 0 de la medida de tiempo de ducha.

(123) Si el sensor IR lo permite medida de la temperatura de la salmuera sobre la superficie del recipiente durante unos pocos segundos. Si no medirla en el tubería de descarga (1) con el sensor (53). Si no en la salida del tanque de salmuera (52). Es importante la precisión de esta medida.

(124) Si es bebida nueva a (126). Si no a (125).

(125) Si la bebida es predefinida o anterior salta (127). Si no a (144).

(126) Comprobación del número de parada. Si es la primera (128). Si no a (129)

(127) Cálculo del tiempo de enfriamiento mediante un algoritmo $[S_f = K \times \ln((T_i - T_s) / (T_f - T_s))]$ que considera la temperatura inicial de la bebida, la temperatura de la salmuera, la temperatura final buscada y K. Salto a (140)

(128) Cálculo del tiempo de enfriamiento hasta la primera parada mediante un algoritmo $[S_p = K_{base} \times \ln((T_i - T_s) / (T_f - T_s))]$ que considera la

temperatura inicial de la bebida, la temperatura de la salmuera, la temperatura final buscada y Kbase. Salto (130)

(129) Cálculo del tiempo de enfriamiento desde la primera parada hasta la segunda mediante un algoritmo $[S2p = 0,9 \times (Sf - Sp)]$ que considera la duración calculada del enfriado y la de la primera fase de ducha.

(130) Transcurrido el tiempo calculado Sp hasta la parada de la ducha interrumpirla. Parar la bomba y cerrar la electroválvula de la salmuera si el depósito está en posición superior a la bebida.

(131) Esperar tiempo prefijado para fin de goteo.

(132) Ráfaga continua de medidas de temperatura con el sensor IR de la superficie del envase que se archivan en memoria. Los tiempos entre medidas serán iguales al prefijado XR.

(133) Cálculo de la temperatura media de las n ultimas de la ráfaga $[T1 = (t1 + t2 + \dots + tn) / n]$

(134) Esperar tiempo prefijado X.

(135) Cálculo de la temperatura media de las n ultimas de la ráfaga $[T2 = (t1 + t2 + \dots + tn) / n]$

(136) Esperar tiempo prefijado X.

(137) Cálculo de la temperatura media de las n ultimas de la ráfaga $[T2 = (t1 + t2 + \dots + tn) / n]$.

(138) Cálculo de la temperatura de equilibrio mediante un algoritmo $[Tp = (T22 - T1 \times T3) / (2 \times T2 - T1 - T3)]$.

(139) Mediante un algoritmo $[K = Sp / Ln ((Ti - Ts) / (Tp - Ts))]$ se determina el coeficiente K para la bebida envasada en proceso. Con la segunda parada el cálculo es mas preciso.

(140) Se calcula la duración Sr de la siguiente fase de ducha mediante un algoritmo. $[Sf = K \times Ln ((Ti - Ts) / (Tf - Ts))]$

(141) Si solo se ha hecho una parada salto a (121).

(142) Cálculo del tiempo que resta de ducha sin lavado[$S_r = S_f - S_p - S_{2p}$]

(143) Conocido el tiempo de lavado S_{lav} , la temperatura del agua T_a y K se calcula el calentamiento que producirá en la bebida y el tiempo adicional que hay que refrigerar para compensarlo usando los algoritmos adecuados [$T_{fLav} = (T_f - T_a) / e^{S_{lav}/K} + T_a$; $CalAgua = T_{fLav} - T_f$; $S_{mas} = K \times \ln((T_f - T_a) / (T_{fLav} - T_a))$; $S_r = S_r + S_{mas}$].

(144) Mantenimiento de la ducha durante el tiempo calculado.

(145) Interrupción de la ducha. Parada de la bomba si el tanque es inferior. Cierre de la válvula de salmuera si el tanque es superior.

(146) Espera de un tiempo prefijado para finalizar el retorno de la salmuera al depósito. Si el tanque es superior parada de la bomba.

(147) Válvula de tres vías a posición desagüe.

(148) Apertura de la válvula de agua de lavado

(149) Espera del tiempo prefijado de lavado.

(150) Cierre de la válvula del agua.

(151) Parada de la rotación

(152) Aviso externo óptico y/o sonoro de final de proceso.

(153) Se guardaran en la posición de memoria de bebida anterior K , la temperatura final y el grado alcohólico.

(154) Mostrar fin de proceso

(155) Si no se desea guardar la bebida como predefinida salto a (157).

(156) Introducir un número de código y guardar los valores K , temperatura final T_f y grado alcohólico $Galc$. Con teclado alfanumérico se puede introducir el nombre o descripción de la bebida predefinida que permitirá establecer sistemas de búsqueda por el nombre, hacer modificaciones en el orden etc.

(157) Fin de proceso

5

REIVINDICACIONES

10

1.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas que comprende la proyección de un líquido refrigerante, preferentemente salmuera, que cubrirá la mayor parte de la superficie del envase en rotación durante un tiempo calculado a partir de las temperaturas inicial y buscada, las temperaturas de la solución fría y del agua de lavado, de la duración del lavado y del coeficiente temporal de la bebida envasada.

15

20

2.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según la reivindicación 1 caracterizado porque si se desconoce el coeficiente temporal de la bebida envasada al iniciar el proceso, se calculará realizando la proyección durante un tiempo prefijado, deteniendo la proyección, pero no la rotación del envase, y tomando al menos tres medidas de la temperatura en instantes diferentes de la superficie del envase, calculándose la temperatura de equilibrio del envase y la bebida, y a partir de esta última, de la inicial, de la del líquido refrigerante y de la duración de la proyección realizada se deduce el coeficiente temporal, realizándose a continuación el cálculo del tiempo restante de enfriado y continuándose la proyección hasta finalizar el enfriamiento.

25

3.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según la reivindicaciones 1 y 2 caracterizado porque las temperaturas inicial, de la solución fría y del agua de lavado son captadas por sensores térmicos y sus valores transferidos a la CPU, la temperatura final buscada es introducida manualmente y la duración del lavado es un valor prefijado.

4.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según la reivindicaciones 1, 2 y 3 caracterizado porque si la temperatura final buscada es inferior a 0 °C se solicitará por el sistema el grado alcohólico de la bebida para comprobar la compatibilidad de la temperatura buscada con la no congelación y si el cálculo indica que se producirá congelación el sistema solicitará modificar la temperatura final o cambiar el grado alcohólico.

5.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según la reivindicaciones 2 a 4 caracterizado porque a voluntad del usuario los valores de la temperatura final, del grado alcohólico y del coeficiente temporal de la bebida envasada enfriada se guardan en una base de datos en la memoria de la CPU para evitar tener que reintroducirlos o recalcular por lo que no habrá necesidad de hacer paradas según la reivindicación 2 cuando se repite el enfriado de una bebida almacenada, bastando con introducir simplemente el código asignado a ella.

6.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según la reivindicaciones 1 a 5 caracterizado porque los valores correspondientes a la última bebida se almacenan en una posición sin necesidad de asignarle un código y permitiendo el uso de sus datos de forma simple para la siguiente

bebida.

5 7.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según la reivindicaciones 5 y 6 caracterizado porque al enfriar una bebida cuyos datos están almacenados es posible modificar solamente la temperatura final buscada, guardando o no el nuevo valor a voluntad del usuario, no implicando el cambio de la temperatura final un nuevo cálculo de la constante temporal.

10 8.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según la reivindicación 2 caracterizado porque para conseguir mayor precisión se efectuará otra parada antes de llegar al tiempo final de enfriamiento, recalculándose de nuevo el coeficiente temporal, siguiendo para ello el proceso indicado en la reivindicación 2.

15 9.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según la reivindicaciones 2 y 8 caracterizado porque en las paradas, el microprocesador tomará medidas de temperatura de forma continua con una separación temporal prefijada usando un sensor IR sobre la pared exterior del envase y calculará en tres momentos prefijados la temperatura media de las ultimas n
20 medidas recibidas hasta cada momento y calculará con las tres temperaturas medias obtenidas la temperatura de equilibrio de la bebida y su envase en la parada, que se aplicará para el cálculo del coeficiente temporal.

25 10.-.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según la reivindicación 1 consistente en la proyección temporizada de un líquido refrigerante sobre envases de bebidas a refrigerar caracterizado porque comprende las siguientes fases:

- Almacenado y enfriado de la salmuera en un depósito acumulador a temperatura entre 0 °C y -50 °C,
- Colocación de al menos un envase de bebida en una bandeja de enfriamiento,
- Giro del envase alrededor de su propio eje
- Cálculo del tiempo de proyección
- Proyección de salmuera sobre el envase durante al menos una fase a temperatura inferior a los 0°C durante el tiempo previamente calculado,
- Parada de la proyección de la salmuera sobre el envase,
- Proyección de agua de lavado sobre el envase enfriado para la eliminación de la salmuera durante un tiempo prefijado,
- Parada del giro del envase y de la proyección de agua de lavado,
- Retirada del envase de bebida enfriada.

11.-Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según la reivindicación 10 caracterizado porque la salmuera es proyectada de tal modo que la misma se desliza sobre el envase de bebida a enfriar de modo que recubre la mayor parte de su superficie incluyendo la parte mas baja en cada instante del enfriamiento.

12.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según la reivindicación 10 caracterizado porque el envase gira sobre si mismo en un único sentido.

13.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según la

reivindicación 10 caracterizado porque el giro del envase sobre si mismo se efectúa en sentido alternativo produciendo un nivel apropiado de turbulencias dentro del propio envase sin que afecte negativamente a su contenido.

5 14.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según las reivindicaciones 10 a 13 caracterizado porque la proyección de la salmuera sobre el envase de bebida a enfriar se realiza a través de un único chorro que suministra el caudal suficiente de salmuera para el enfriamiento del envase y con ello de la bebida envasada en el mismo.

10 15.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según la reivindicaciones 10 a 13 caracterizado porque la proyección de la salmuera se realiza mediante múltiples chorros distribuidos sobre la superficie del envase a enfriar.

15 16.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según la reivindicaciones 14 y 15 caracterizado porque el o los múltiples chorros se sitúan sobre el plano vertical que pasa por el eje del envase a enfriar.

20 17.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas, según reivindicación 10 caracterizado porque el agua de lavado se proyecta a temperatura ambiente o temperatura de la red de suministro.

25 18.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas, según reivindicaciones 10 y 17 caracterizado porque el agua de lavado se enfría previamente antes de ser proyectada sobre el envase a lavar.

19.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según las reivindicaciones 1 a 10 caracterizado porque el microprocesador utiliza para los cálculos los siguientes valores:

5

Valores prefijados que son:

Kbase coeficiente temporal auxiliar utilizada para el cálculo de la duración de la primera fase de ducha.

10

Tiempo entre adquisición de medidas de temperatura del sensor IR durante las paradas

n número de medidas de una ráfaga

Tiempo entre los cálculos de las tres temperaturas medias de n medidas durante las paradas

15

Tiempo fijado para no existencia de goteo

Tiempo fijado para vaciar el recinto de salmuera y despejar la tubería de descarga incluida la válvula de tres vías.

Duración de la ducha de lavado

Valor predefinido de temperatura final

Grado alcohólico predefinido igual a cero

20

Valores variables que son:

Temperatura final deseada para la bebida

Temperatura inicial de la bebida adquirida con sensor IR

Temperaturas de la superficie del envase adquiridas con sensor IR

25

Temperatura de la salmuera adquirida con sensor

Temperatura del agua de lavado adquirida con sensor

Grado alcohólico de la bebida si el mismo fuera distinto de 0

Coeficiente temporal

20.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según las reivindicaciones 1 a 3, 5 a 9, 11 a 16 y 19 caracterizado porque
5 sustituyendo el líquido refrigerante, usualmente salmuera, por líquido caliente, que normalmente será agua a 80 a 90 °C, se consigue calentar en vez de enfriar la bebida envasada.

21.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas según la reivindicación 1 caracterizado porque el tiempo de proyección de la salmuera,
10 así como la rotación o no del envase se fija de forma manual.

22.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas según las reivindicaciones 1 y 21, caracterizado porque la proyección de la salmuera provoca, dependiendo de su duración la congelación parcial o total de la
15 bebida sobre la que se proyecta la salmuera.

23.- Procedimiento de enfriamiento rápido de bebidas según las reivindicación 22, caracterizado porque rotando el envase durante la proyección de la salmuera se produce la congelación a partir de la pared del
20 envase y acabando en el eje del mismo.

24.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas, caracterizado porque incorpora un acumulador de líquido refrigerante (29) desde el que se suministra líquido tras activación de una electroválvula (39)
25 por una tubería de salida (6) que conecta con una tubería de distribución (1) desde la que se proyecta el líquido refrigerante sobre el o los envases a enfriar, para que una vez proyectado se recupere dicho líquido refrigerante a través de

una tubería de retorno (7) hacia el acumulador de líquido refrigerante (29), llevando este acumulador de líquido refrigerante acoplado un equipo productor de frío.

5 25.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según la reivindicación 24, caracterizado porque los envases a enfriar se apoyan en unos resaltes (3) solidarios a dos ejes paralelos (12) que se encuentran distribuidos uniformemente girando el envase por la acción de esos mismos resaltes (3) activados por al menos un motor (11) vinculado al menos a uno de
10 los ejes (12), encontrándose separados los resaltes (3) de dichos ejes (12) un espacio suficiente para permitir la fluencia de la salmuera a través de dicho espacio consiguiendo que la salmuera moje la totalidad de la superficie del envase.

15 26.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según la reivindicación 25, caracterizado porque el eje (12) consiste en un tornillo sinfín.

20 27.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según las reivindicación 26 caracterizado porque el tornillo sinfín está dividido en dos hilos de sentidos opuestos.

25 28.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según las reivindicaciones 26 y 27 caracterizado porque el tornillo sinfín es de perfil redondeado.

29.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según

reivindicación 24, caracterizado porque la tubería de distribución (1) dispone de al menos un orificio o salida que suministra el caudal suficiente de salmuera para el enfriamiento de la bebida envasada cubriendo la mayor parte de la superficie del envase.

5

30.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicaciones 24 y 29, caracterizado porque la tubería de distribución (1) dispone de varios orificios (82) o salidas practicados inferiormente desde los que parten unos chorros (10) de proyección de líquido refrigerante sobre los envases.

10

31.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicación 29 y 30, caracterizado porque el o los orificios (82) o salidas se sitúan en un plano vertical próximo o coincidente con el plano vertical que pasa por el eje del envase.

15

32.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas, según reivindicación 24, caracterizado porque incorpora un depósito auxiliar (23) que contiene líquido refrigerante (22) y que se encuentra dispuesto superiormente al depósito acumulador de líquido refrigerante (29) al que se conecta a través de una tubería auxiliar con interposición de una válvula de paso (24) para rellenar el depósito de líquido refrigerante (29) automáticamente a medida que se producen pérdidas.

20

33.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas, según reivindicación 24, caracterizado porque el depósito acumulador de líquido

5

refrigerante (29) incorpora un tubo rebosadero (66) que mantiene el nivel de la salmuera, vertiendo el exceso hacia el conducto de desagüe.

5 34.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas, según reivindicaciones 24 a 33, caracterizado porque incorpora una tubería de agua de lavado (2) en la que se encuentra una electroválvula (37) que se activa una vez finalizada la operación de enfriamiento del envase para dar paso al agua que lava el envase y elimina los restos de líquido refrigerante de su superficie, evacuándose el agua por una tubería de desagüe de lavado (9).

10 35.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicaciones 24 a 34, caracterizado porque la tubería de agua de lavado (2) desemboca junto a la tubería de salmuera (6) sobre la tubería de distribución (1) desde la que se proyectan los chorros de agua hacia el envase (4-5-17).

15 36.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicaciones 24 a 35, caracterizado porque el desagüe vierte sobre un filtro de desagüe (39) pasando el líquido evacuado a través de una válvula de tres vías (8) que selecciona el paso de líquido, hacia la tubería de desagüe de lavado (9) o hacia la tubería de retorno de la salmuera (7).

20 37.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicación 24 a 36, caracterizado porque el acumulador de líquido refrigerante (29) está ubicado en disposición inferior a la bandeja, en cuyo caso el dispositivo incorpora una bomba (31) activada por un motor (25) para impulsión de la salmuera por la tubería de salmuera (6) hacia la tubería de

5

distribución (1) para su posterior proyección sobre los envases (4-5-17).

5 38.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicación 24 a 37, caracterizado porque el acumulador de líquido refrigerante (29) está ubicado en disposición superior a la bandeja, en cuyo caso la salmuera cae por efecto de la gravedad sobre los envases a refrigerar, incorporando el dispositivo una bomba (31) activada por un motor (25) para retorno de la salmuera por la tubería de salmuera (6) hacia el deposito acumulador del líquido refrigerante (29).

10 39.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicación 24 a 38 caracterizado porque incorpora varias bandejas paralelas a las que se accede superiormente, incorporando en cada una de las bandejas una tubería de distribución (1) sobre la que desemboca su correspondiente tubería de salmuera (6) y tubería de agua de lavado (2), así como consta de correspondientes tuberías de desagüe con válvulas de tres vías (8) conectadas a las tuberías de desagüe de lavado (9) y a las tuberías de retorno (7) en correspondencia con cada bandeja, habiéndose previsto que las tuberías descritas se agrupen en correspondientes conductos principales.

15 40.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicaciones 24 a 39, caracterizado porque desde el conducto principal del que parten las tuberías de refrigerante (6) deriva un conducto auxiliar (19) asociado a una válvula de control de presión (49) que descarga la salmuera impulsada por la bomba (31) hacia al acumulador (29) si se supera un valor determinado de presión en dicho conducto.

41.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicaciones 24 a 40, caracterizado porque incorpora un grupo frigorífico (43) integrado.

5 42.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicación 39, caracterizado porque incorpora una protección (50) abatible articulada en torno a un eje (57) que cubre las bandejas y los envases para evitar salpicaduras hacia el exterior.

10 43.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicación 42 caracterizado porque el eje (57) de giro de la protección coincide con el eje de las entradas de la tubería de agua de lavado (2) y de la tubería de refrigerante (6) de forma que el tubo de ducha se puede dejar solidario a la protección.

15 44.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicaciones 24 a 43 caracterizado porque forma parte de un módulo refrigerador (21) contiguo a un módulo congelador (31), incorporando el módulo refrigerador (21) una capa de aislamiento (27), así como muestra una
20 apertura frontal (33) que da acceso a una única bandeja cubierta o no por medio de una tapa abatible (20), en la que se sitúa el envase a enfriar.

 45.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicación 1 y 19, caracterizado porque incorpora:

25

-
un microprocesador que cuenta con un programa de

almacenamiento y tratamiento de las variables que intervienen en el cálculo del tiempo de enfriamiento y controla la activación y tiempo de funcionamiento de los medios de impulsión líquidos y el motor de rotación de los envases captando señales de:

- Teclado o pantalla táctil,
- sensor de temperatura de la salmuera (52) en el acumulador,
- sensor de temperatura de agua de lavado en la tubería de entrada,
- sensor de temperatura de la salmuera (53) en tubo de ducha,
- sensor de la temperatura del envase a enfriar (60).

46.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicación 45, caracterizado porque el captador de la temperatura del envase a enfriar (60) consiste en un sensor de temperatura infrarrojo.

47.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicación 45, caracterizado porque el captador de la temperatura del envase a enfriar (60) consiste en una cámara termográfica.

48.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicación 21 caracterizado porque para el enfriamiento de envases que no pueden rotar se dispone de un recipiente auxiliar provisto de una o más salidas inferiores para evacuar la salmuera a ritmo menor que la entrada de salmuera procedente de los chorros de proyección.

49.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicaciones 24 a 48 caracterizado porque el recipiente auxiliar tiene una tapa superior a modo de enrejillado por donde puede atravesar la salmuera reteniendo los productos a enfriar en el interior del recipiente auxiliar.

50.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicaciones 24 y 48 a 49 caracterizado porque el recipiente auxiliar se divide interiormente en compartimentos horizontales y/o verticales o en cualquier otro sentido para contener alimentos embolsados para congelarlos.

51.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicación 24 caracterizado porque para congelación de líquidos en la fabricación de helados domésticos o incluso bebidas granizadas se prevé la incorporación de un recipiente en cuyo seno se encuentra un elemento removedor del producto a helar que recibe exteriormente en toda su superficie el baño de salmuera refrigerante, estando motorizado el removedor a través de una salida auxiliar del movimiento generado por el motor que mueve los rodillos.

52.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicación 24 caracterizado porque para la congelación de bebidas envasadas se fijará manualmente el tiempo de enfriado indicando así mismo si se debe rotar el envase durante el proceso.

53.- Dispositivo de enfriamiento rápido de bebidas envasadas según reivindicación 50 caracterizado porque para la congelación de alimentos

embolsados se fijará manualmente el tiempo de enfriado.

1/34

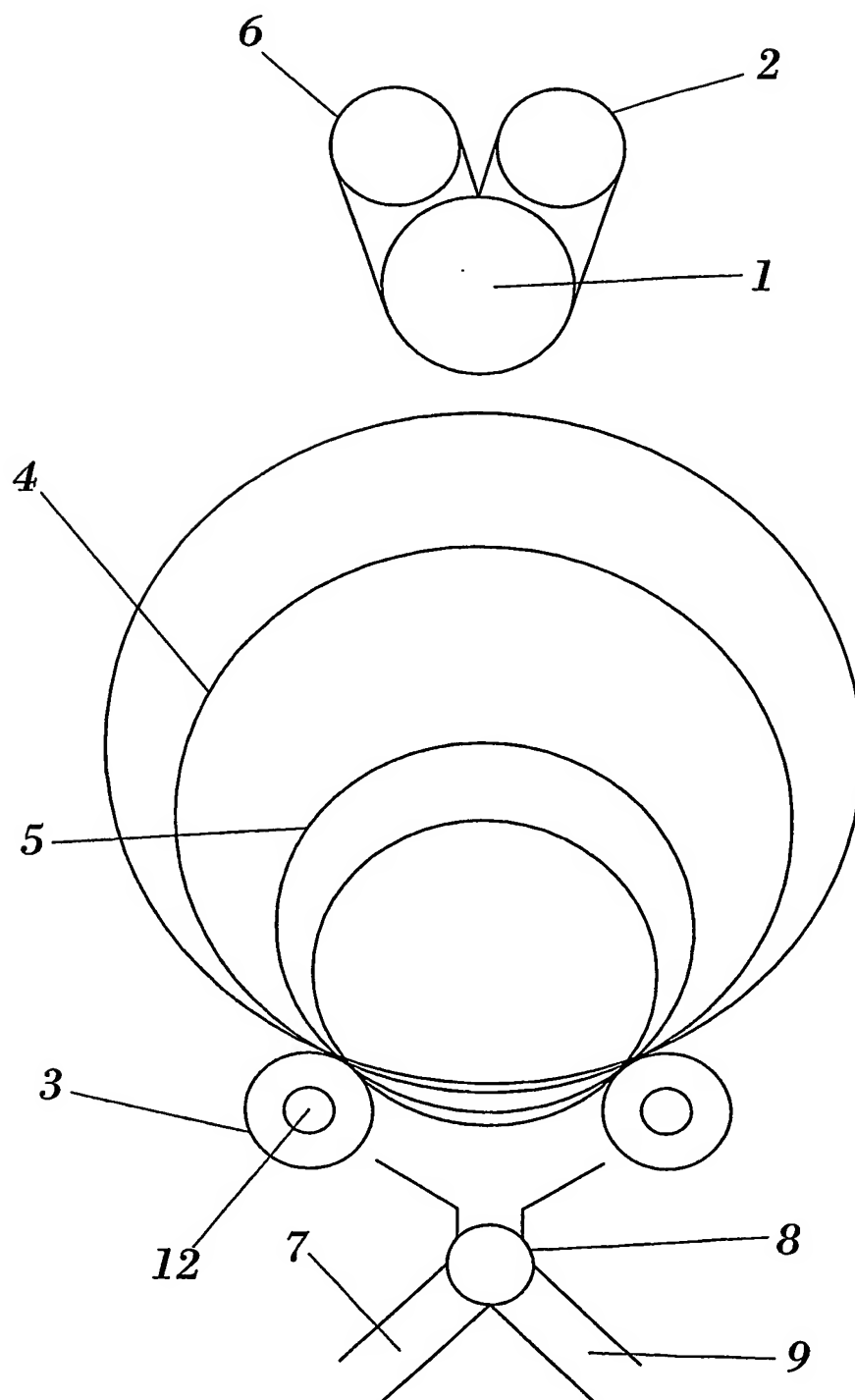


FIG. 1

2/34

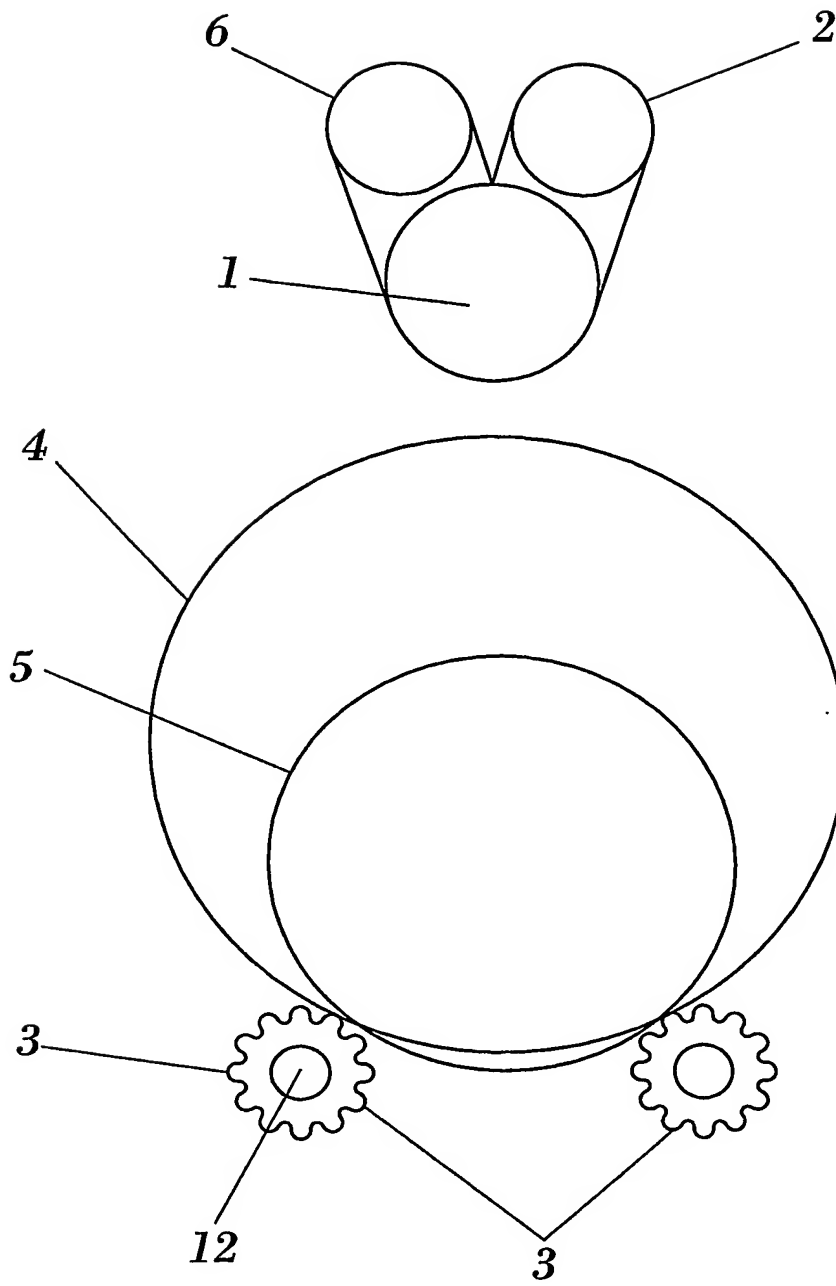
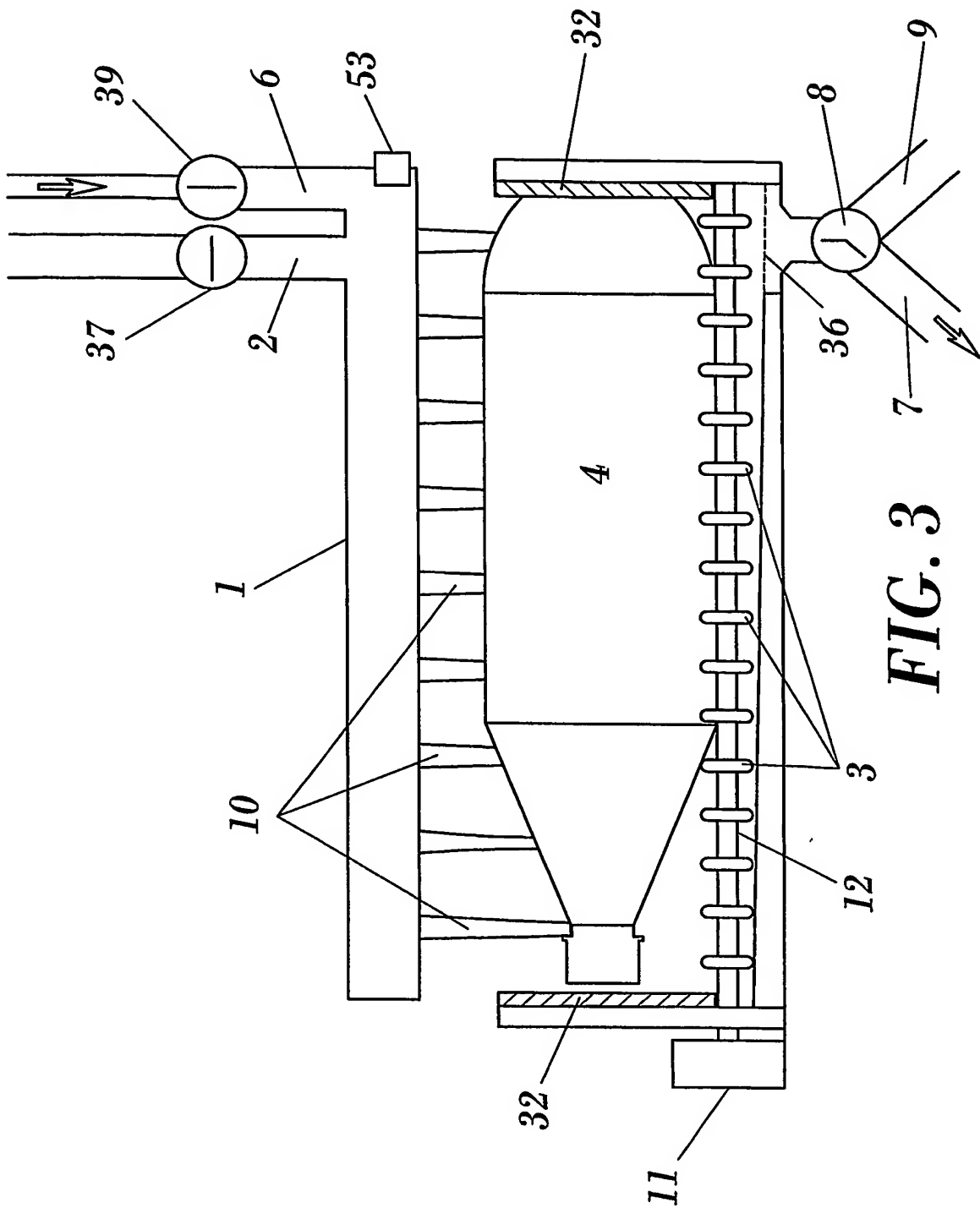


FIG. 2



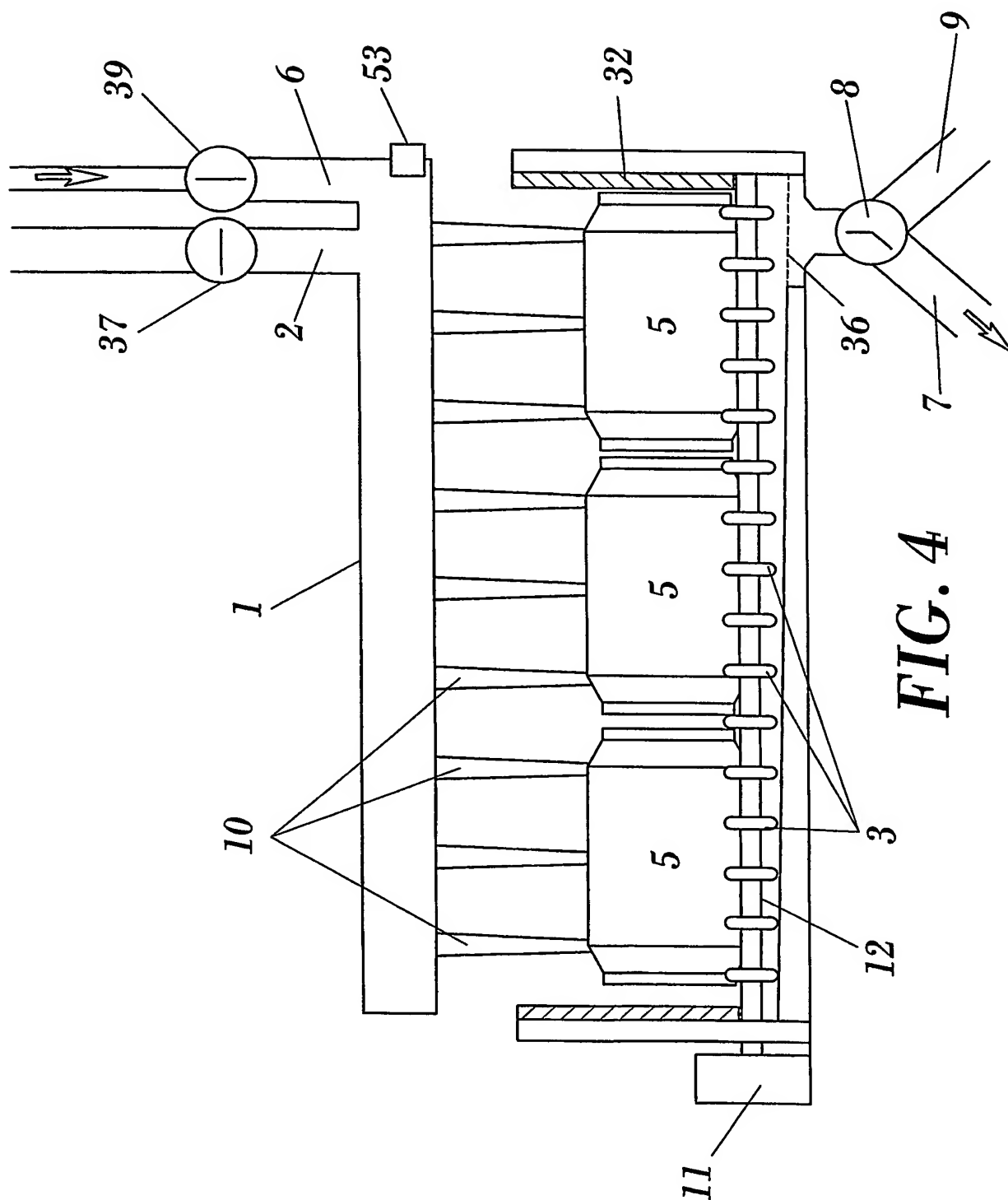
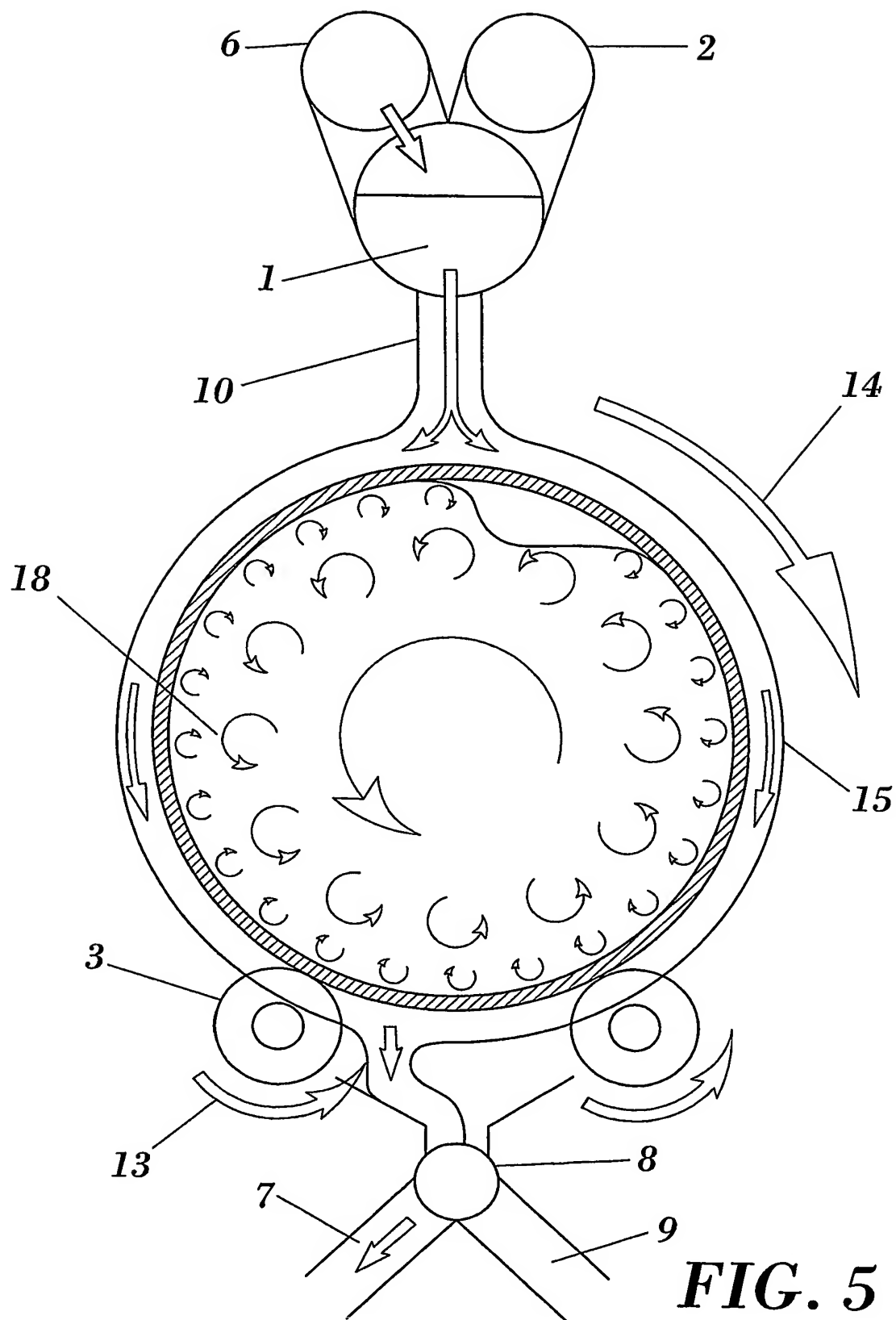


FIG. 4

5/34



6/34

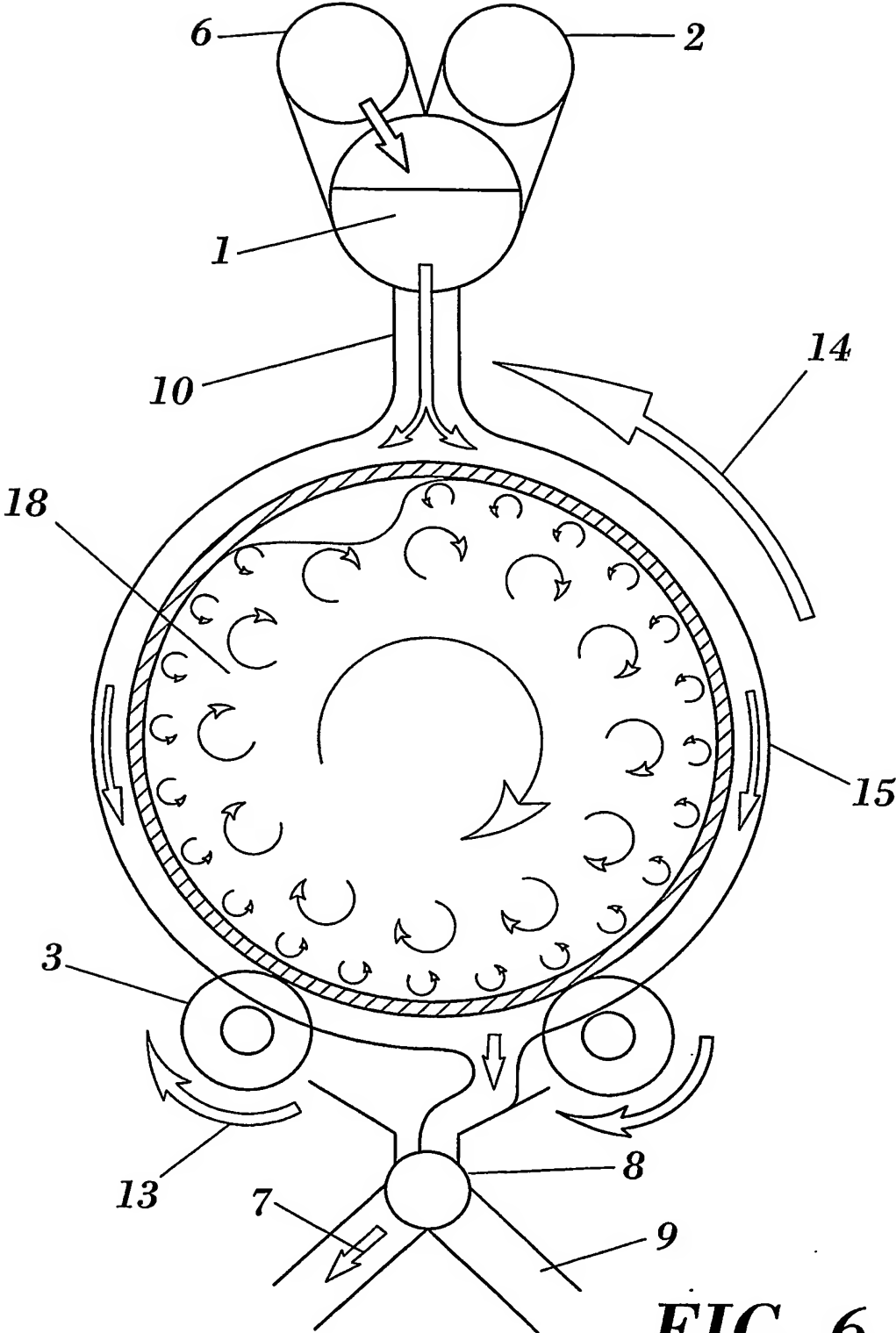


FIG. 6

7/34

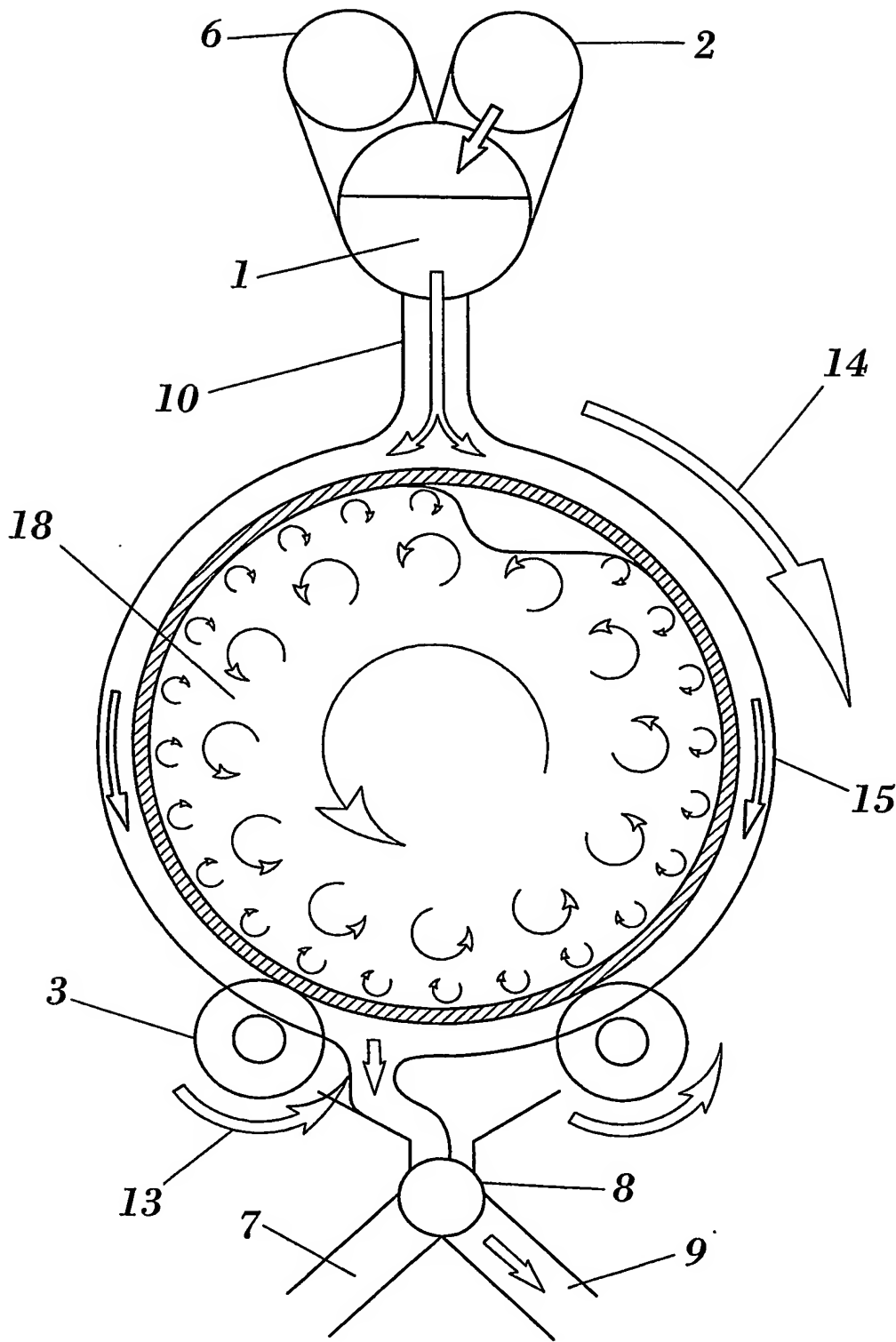


FIG. 7

8/34

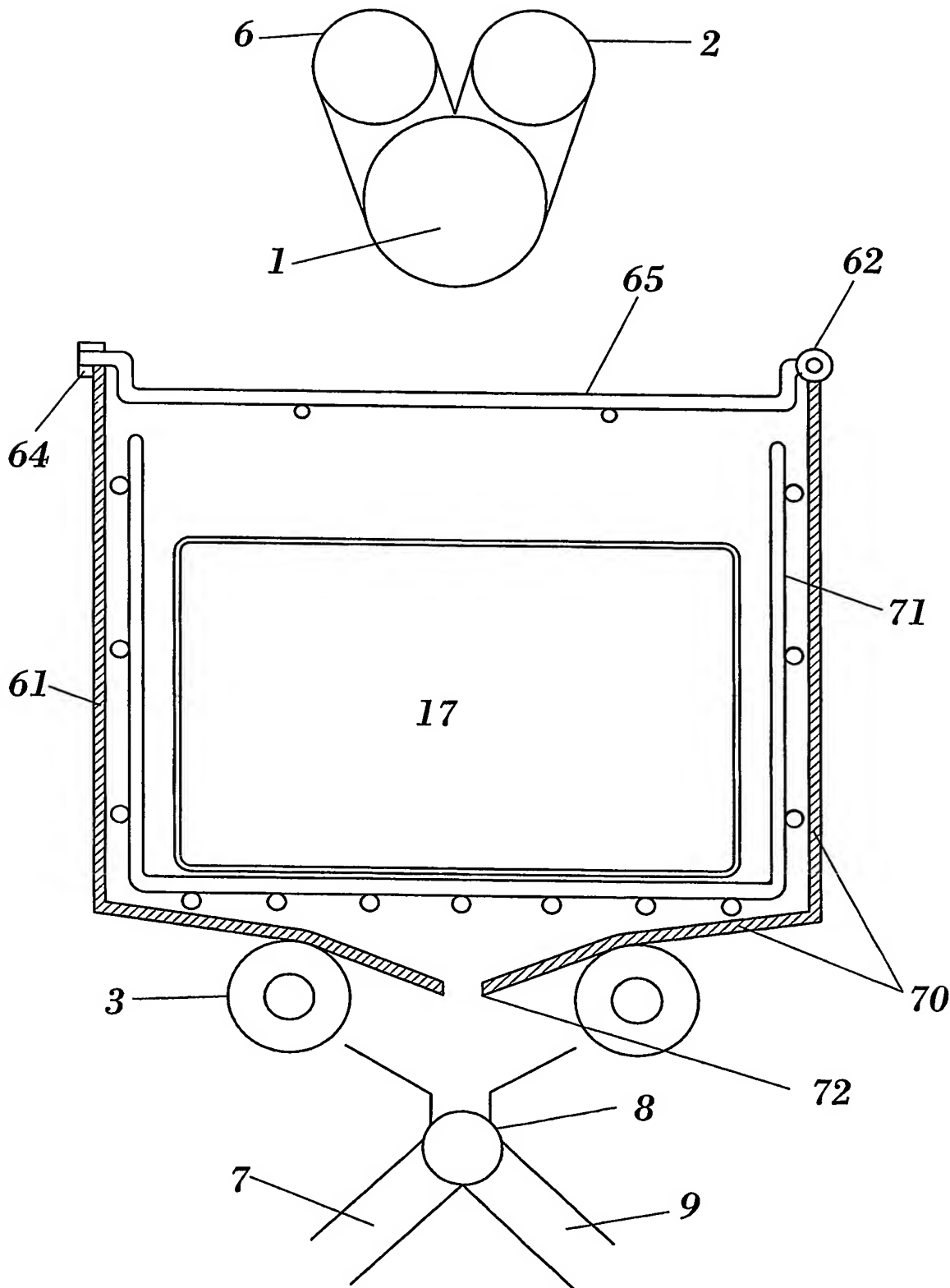


FIG. 8

9/34

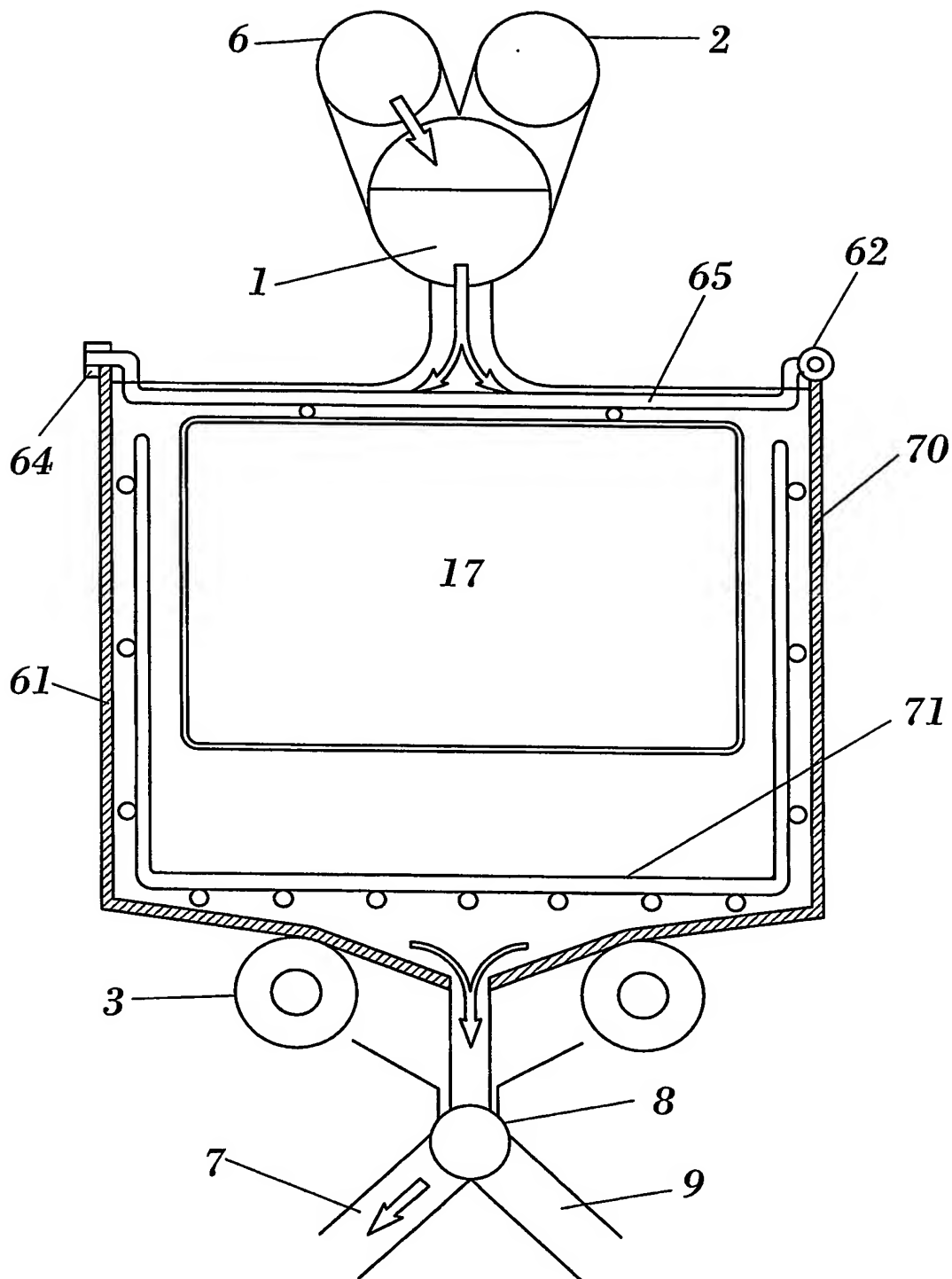


FIG. 8 bis

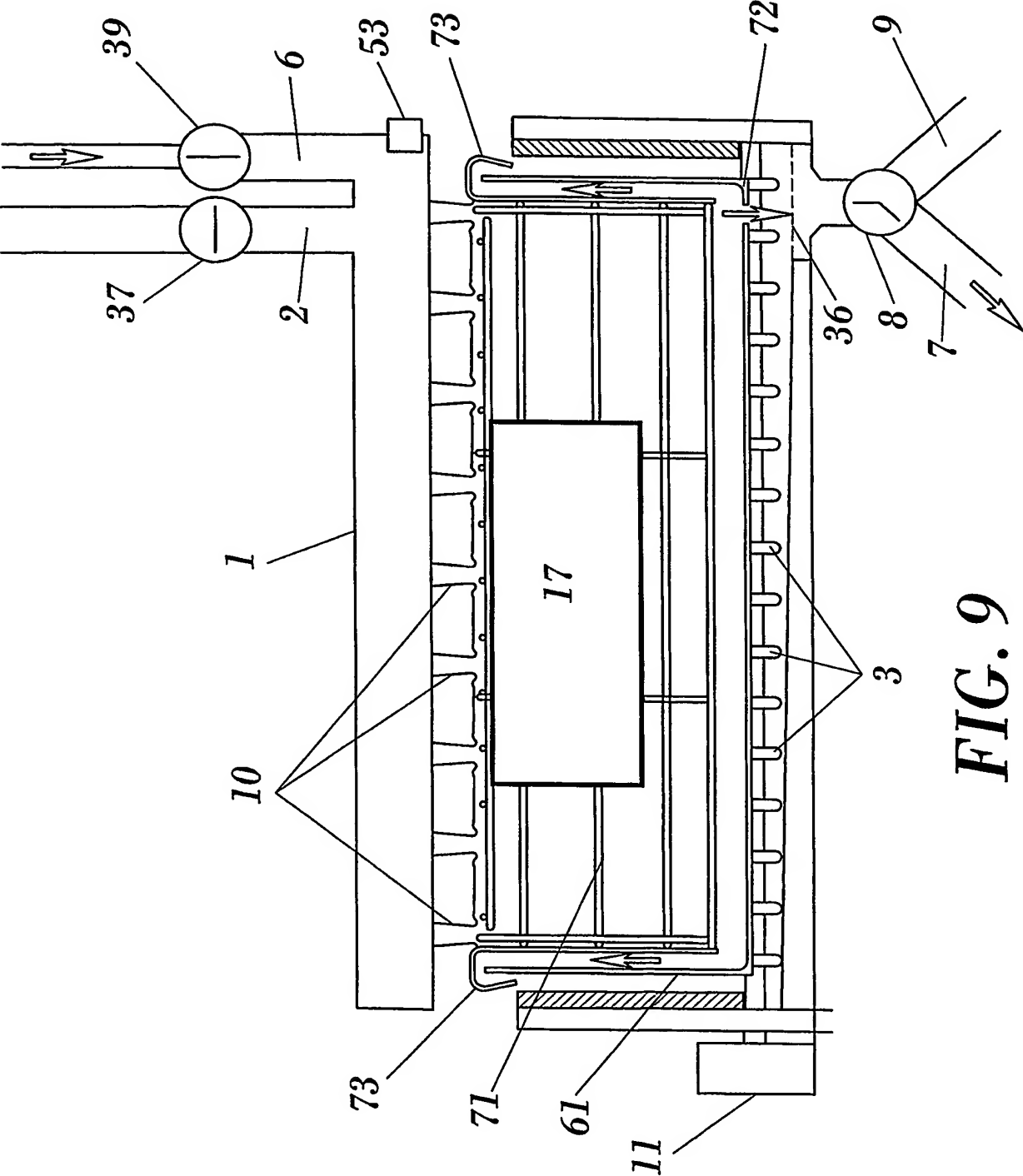
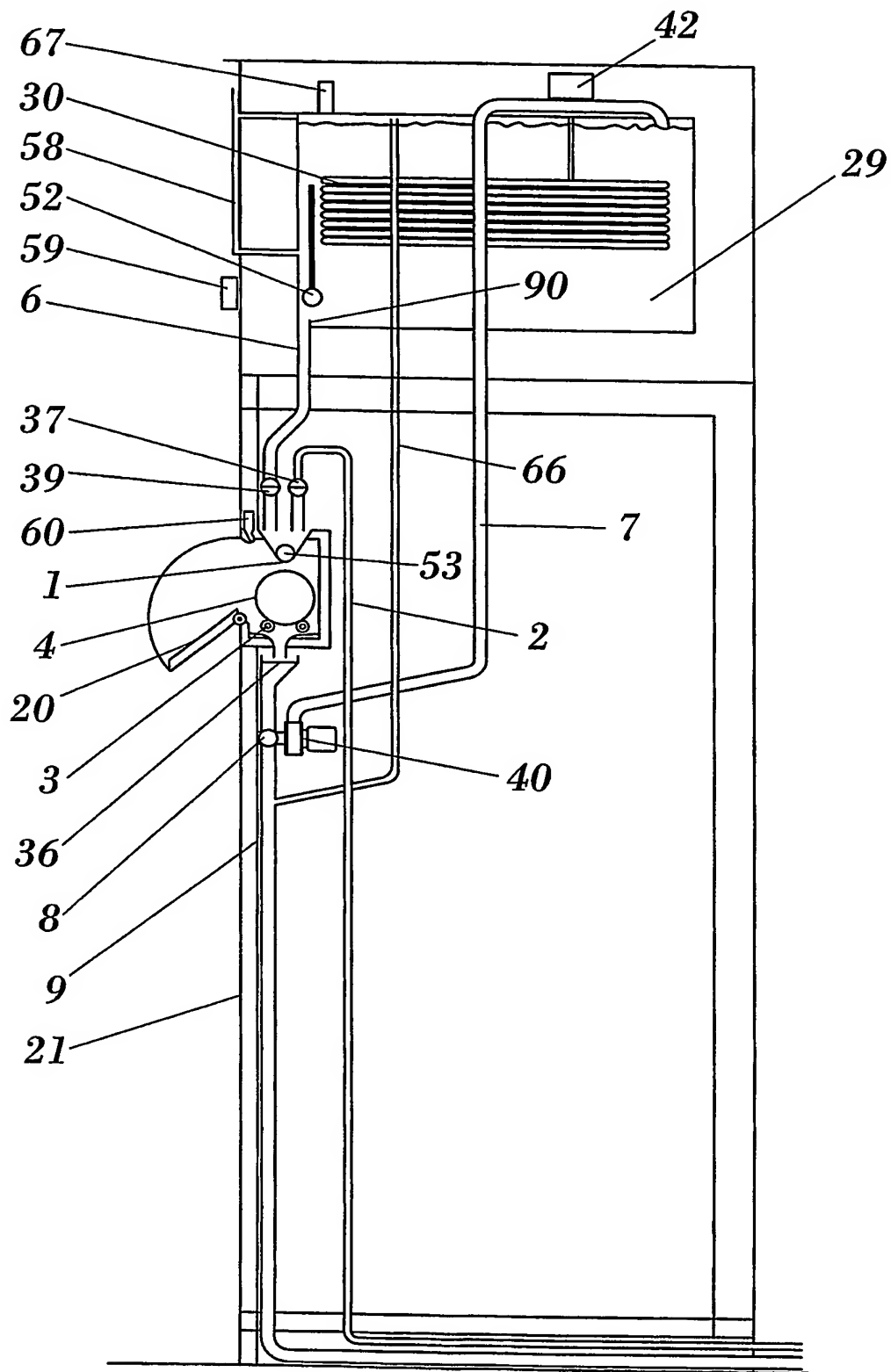


FIG. 9

11/34

**FIG. 10**

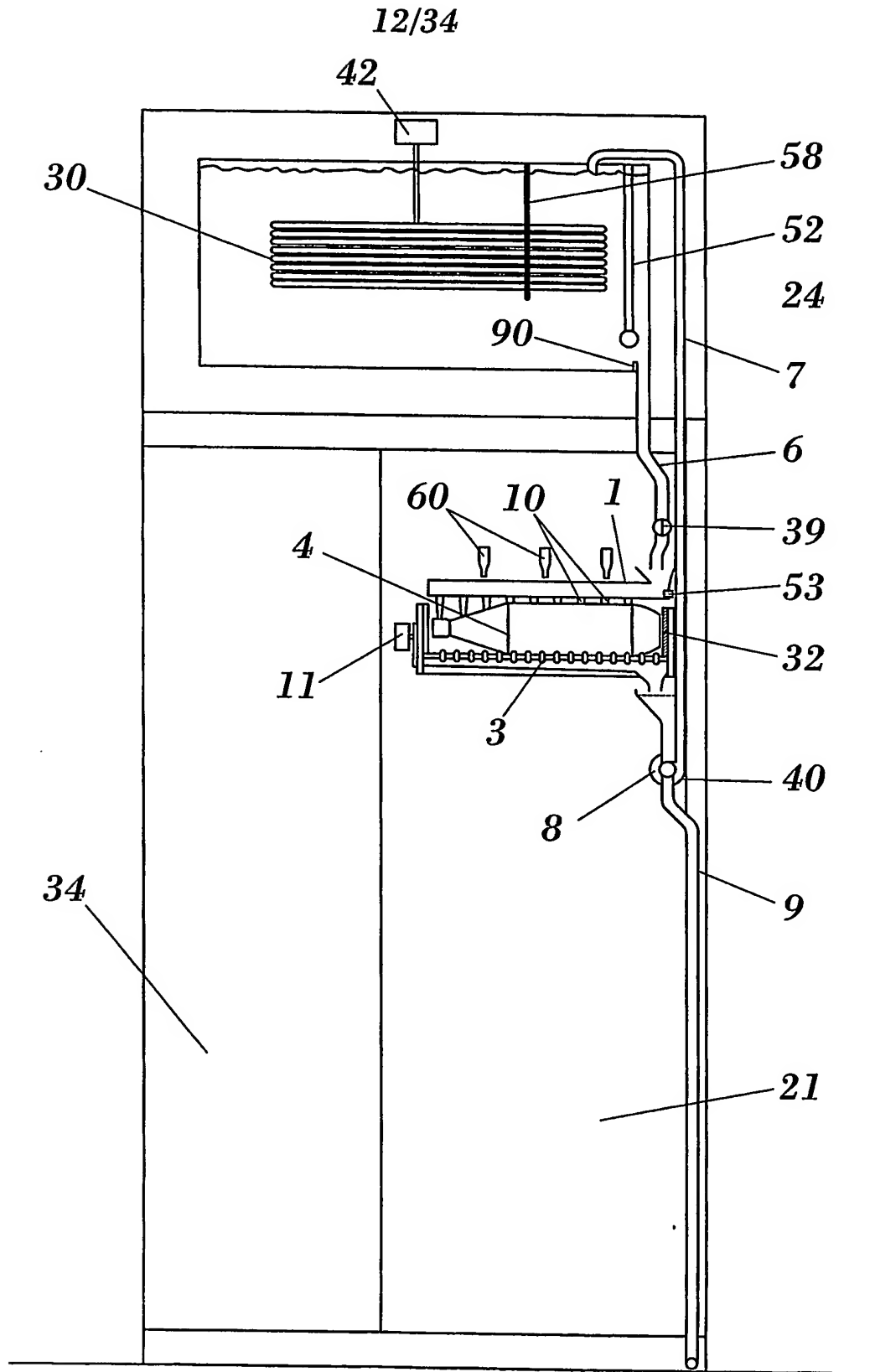


FIG. 11

13/34

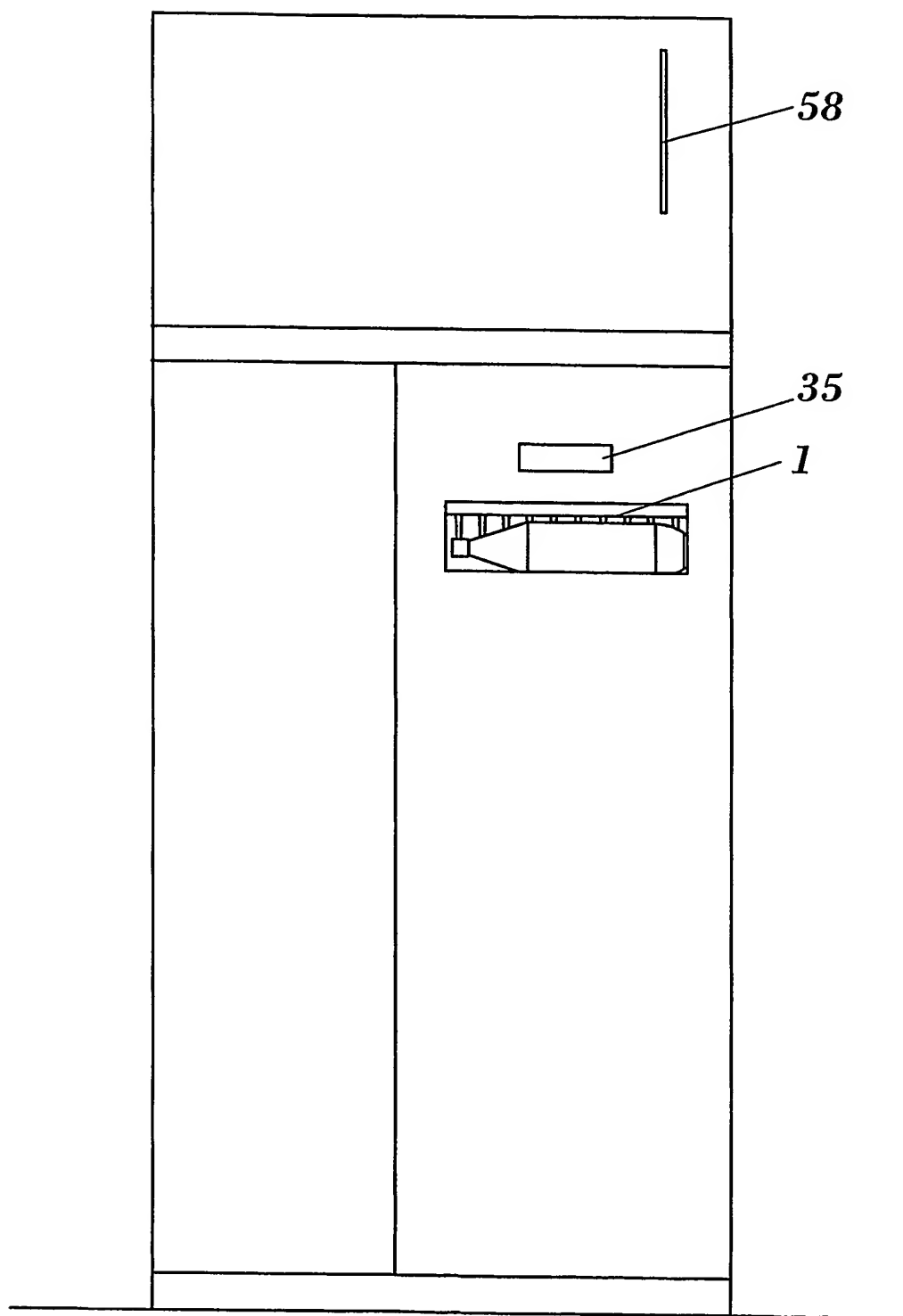


FIG. 12

14/34

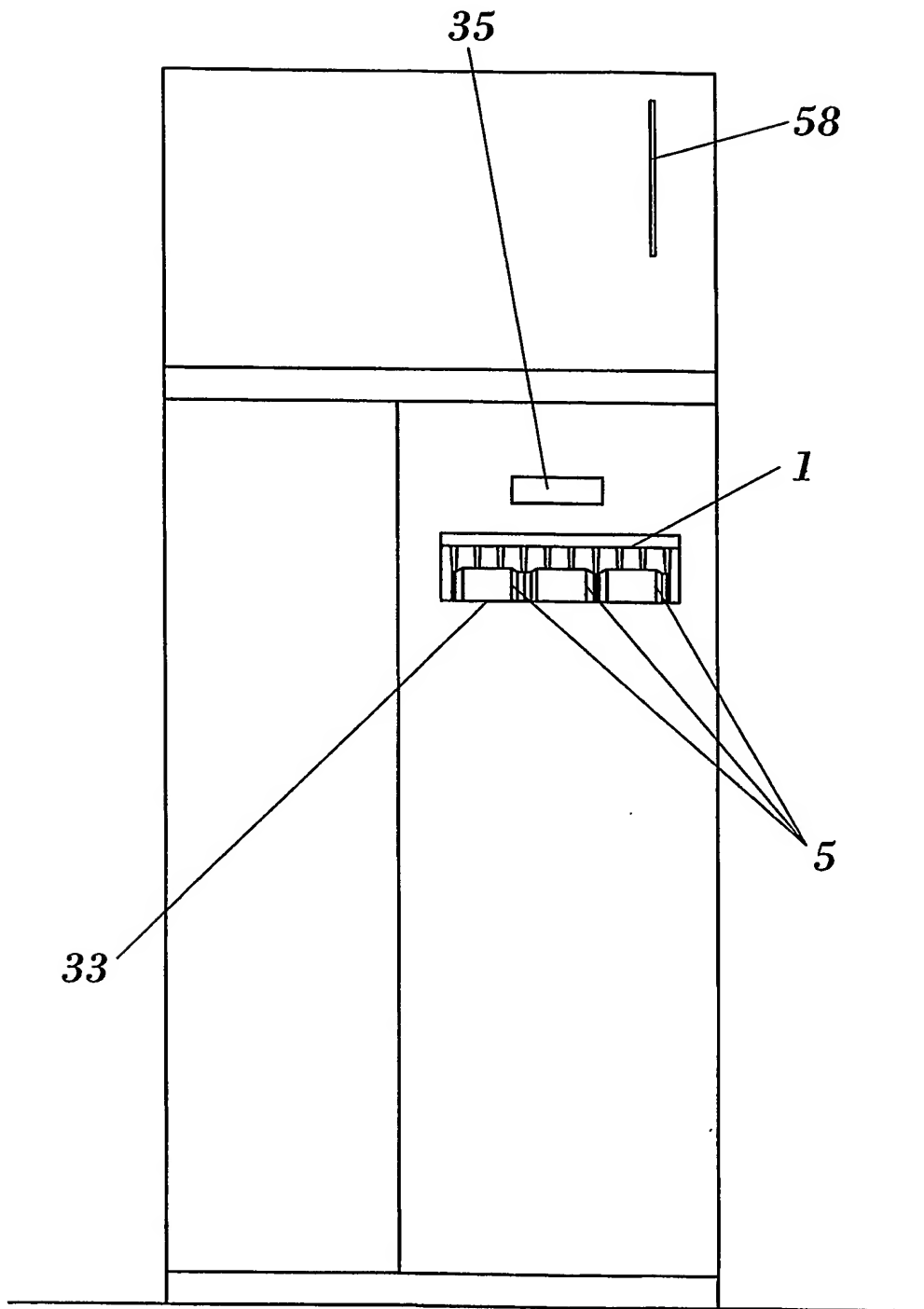


FIG. 13

15/34

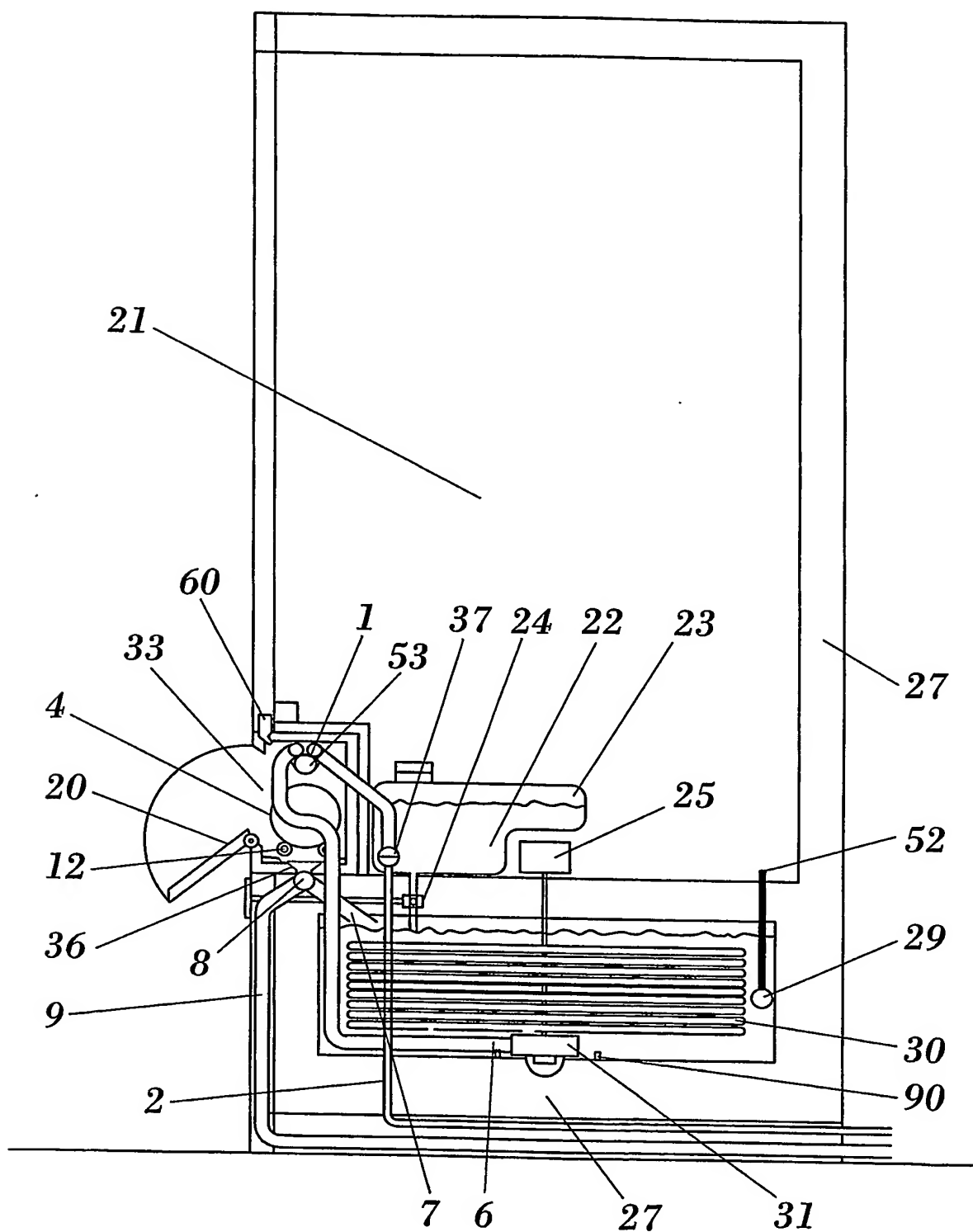
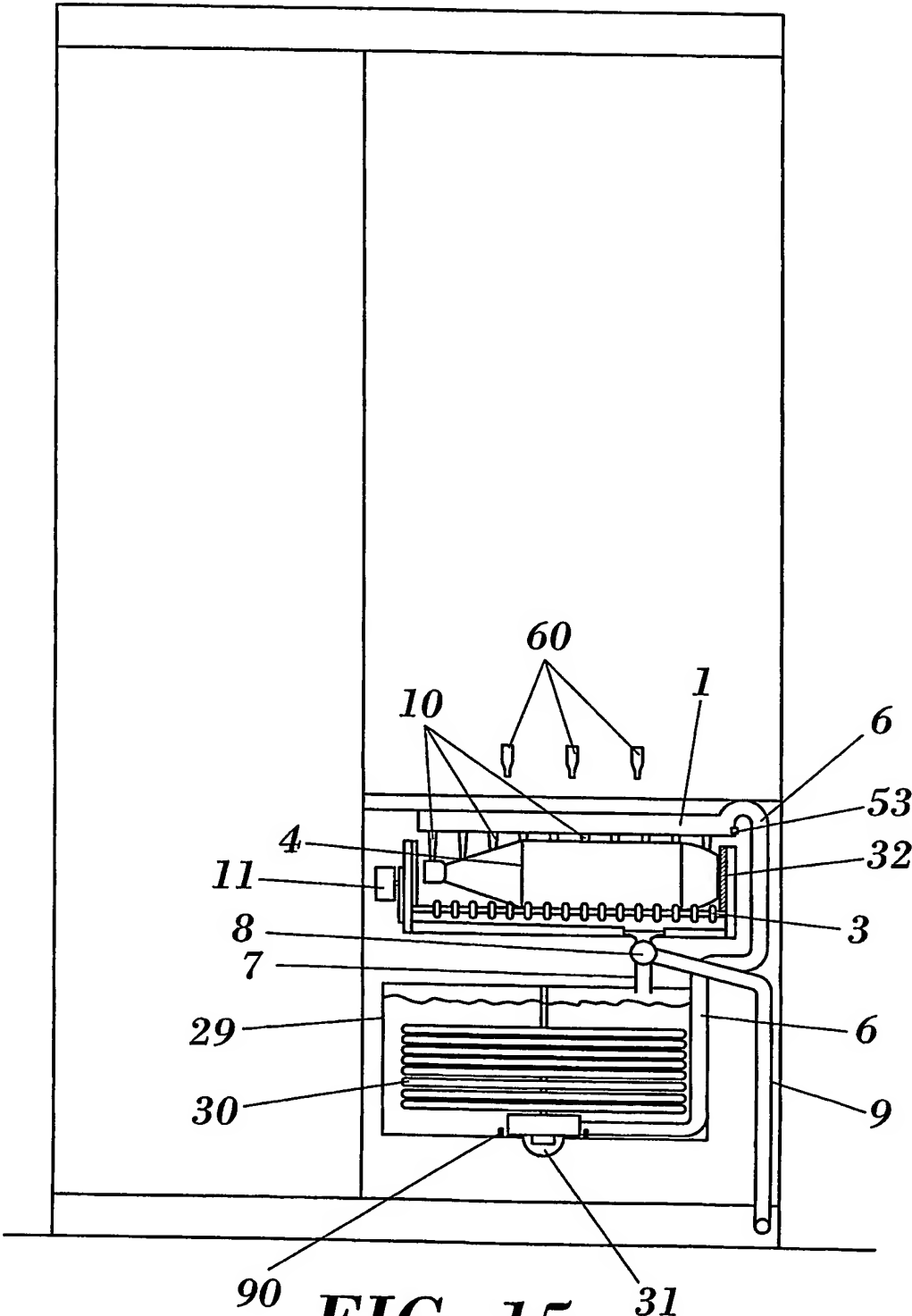
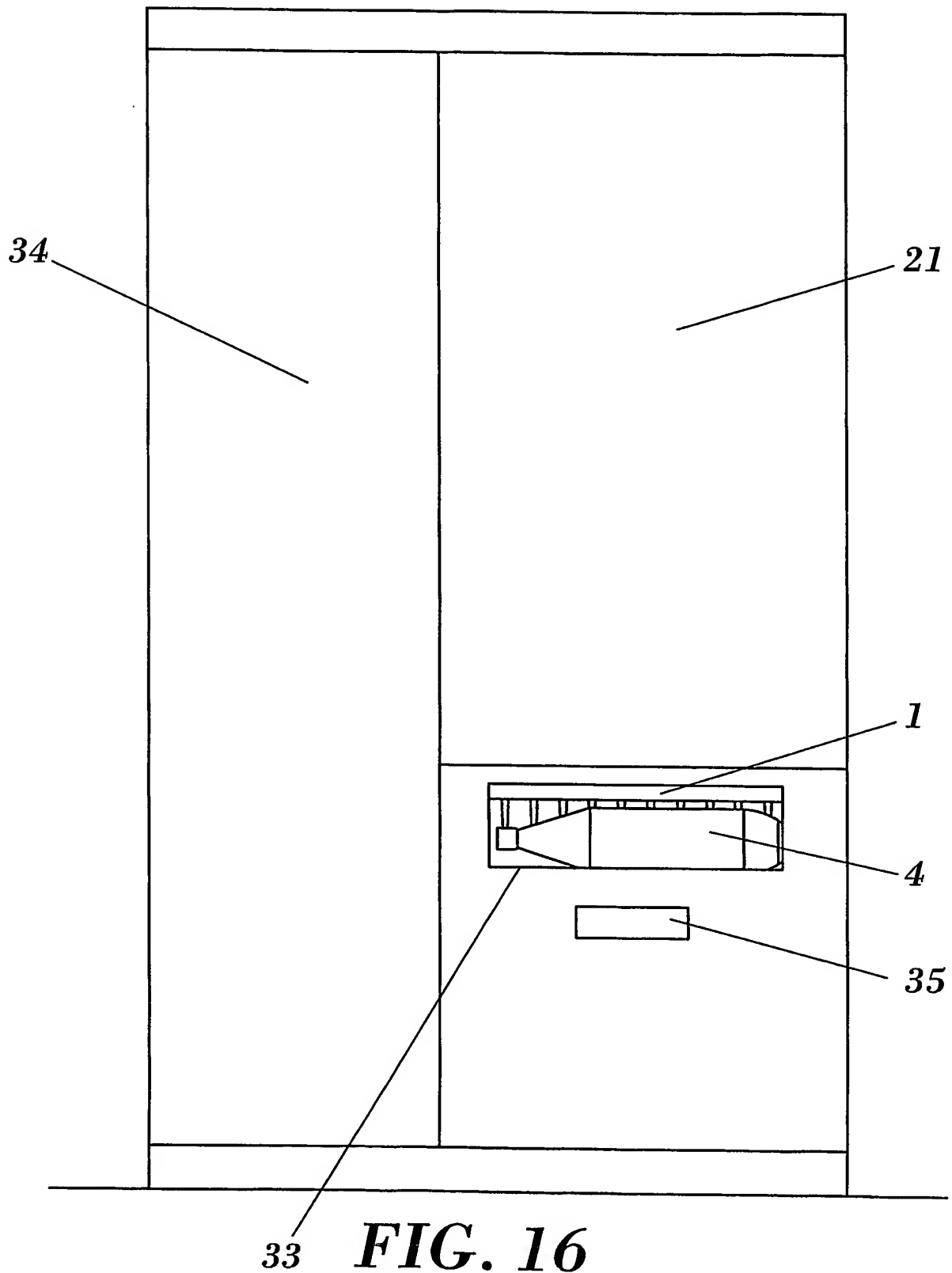


FIG. 14



17/34



18/34

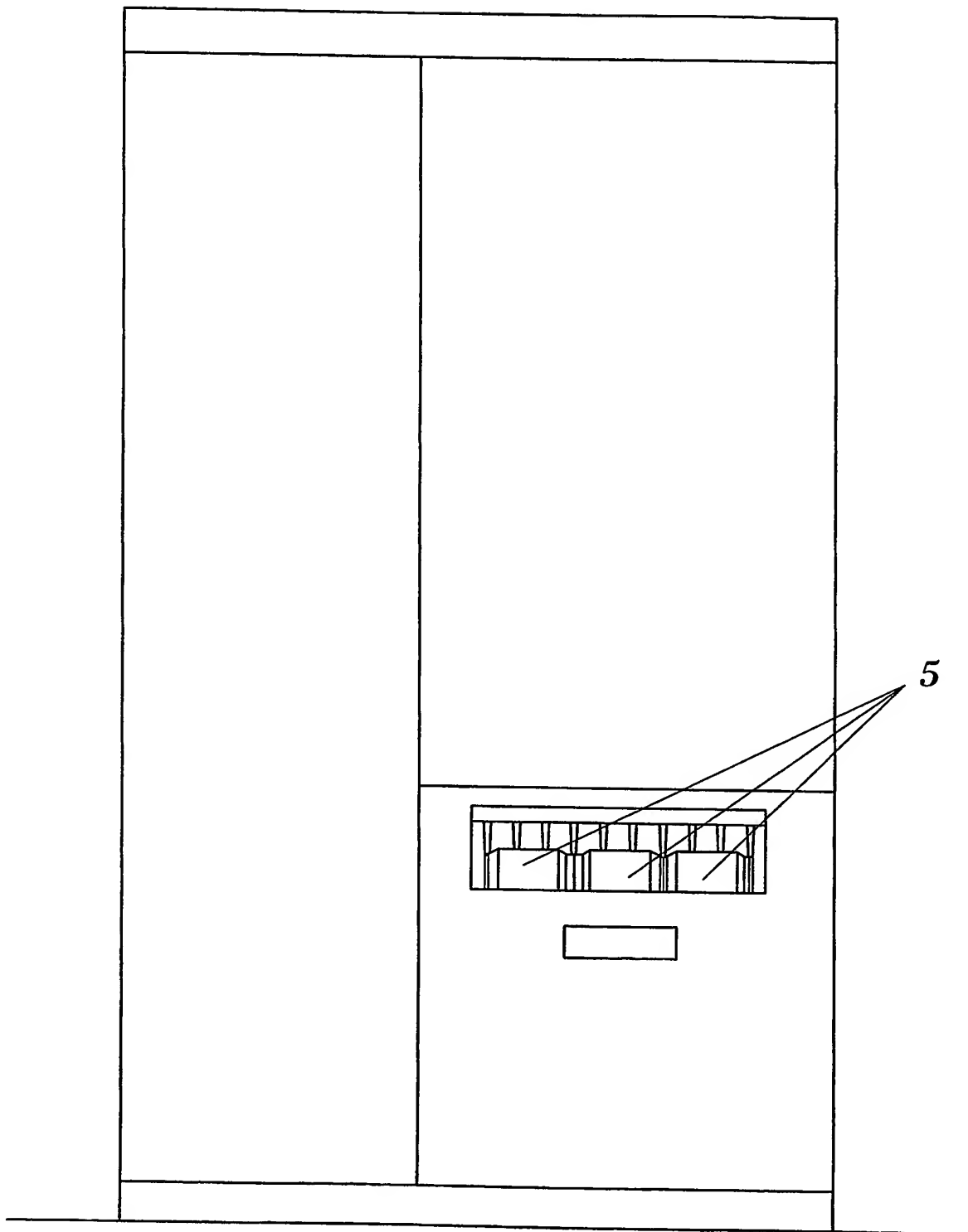


FIG. 17

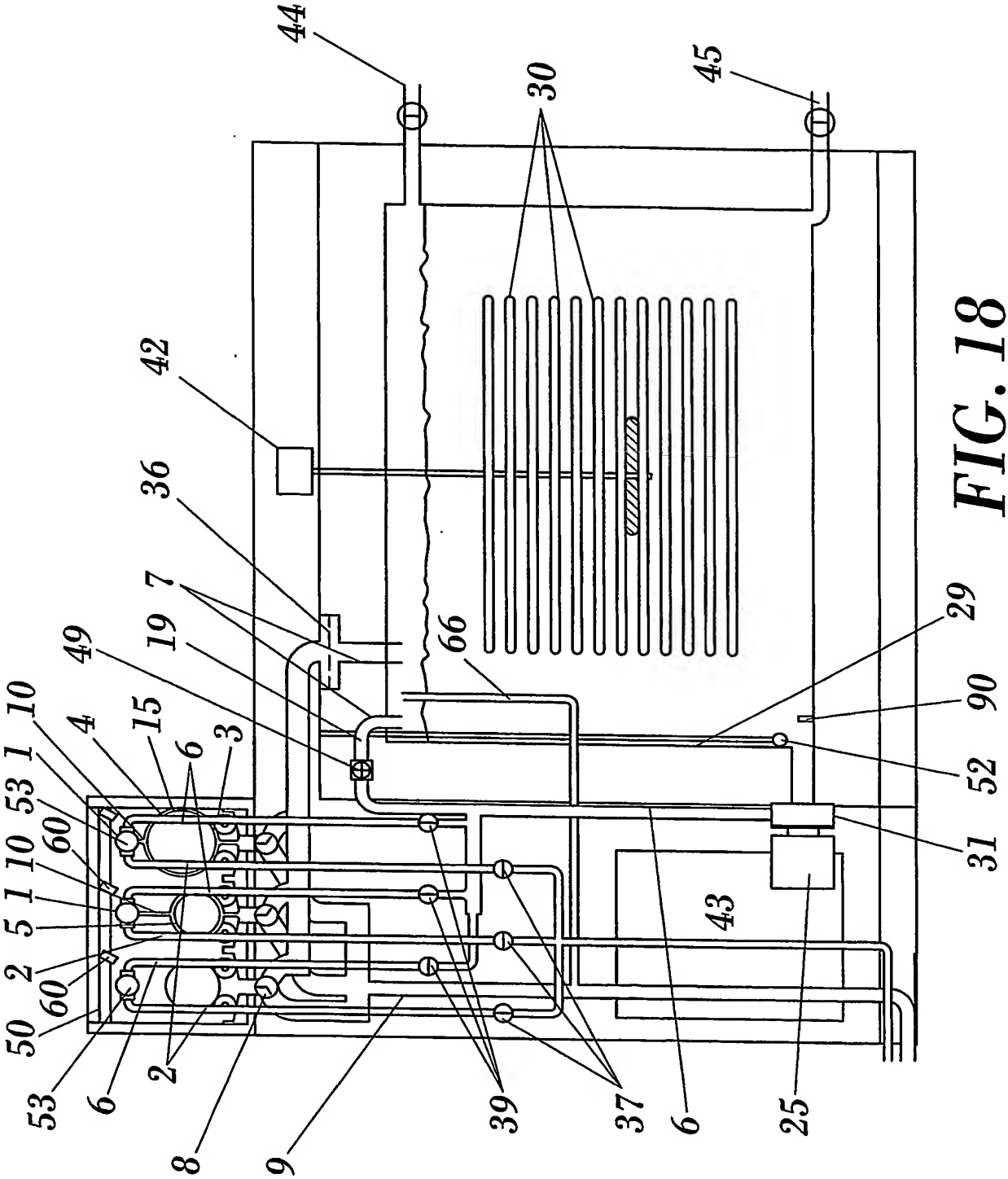


FIG. 18

20/34

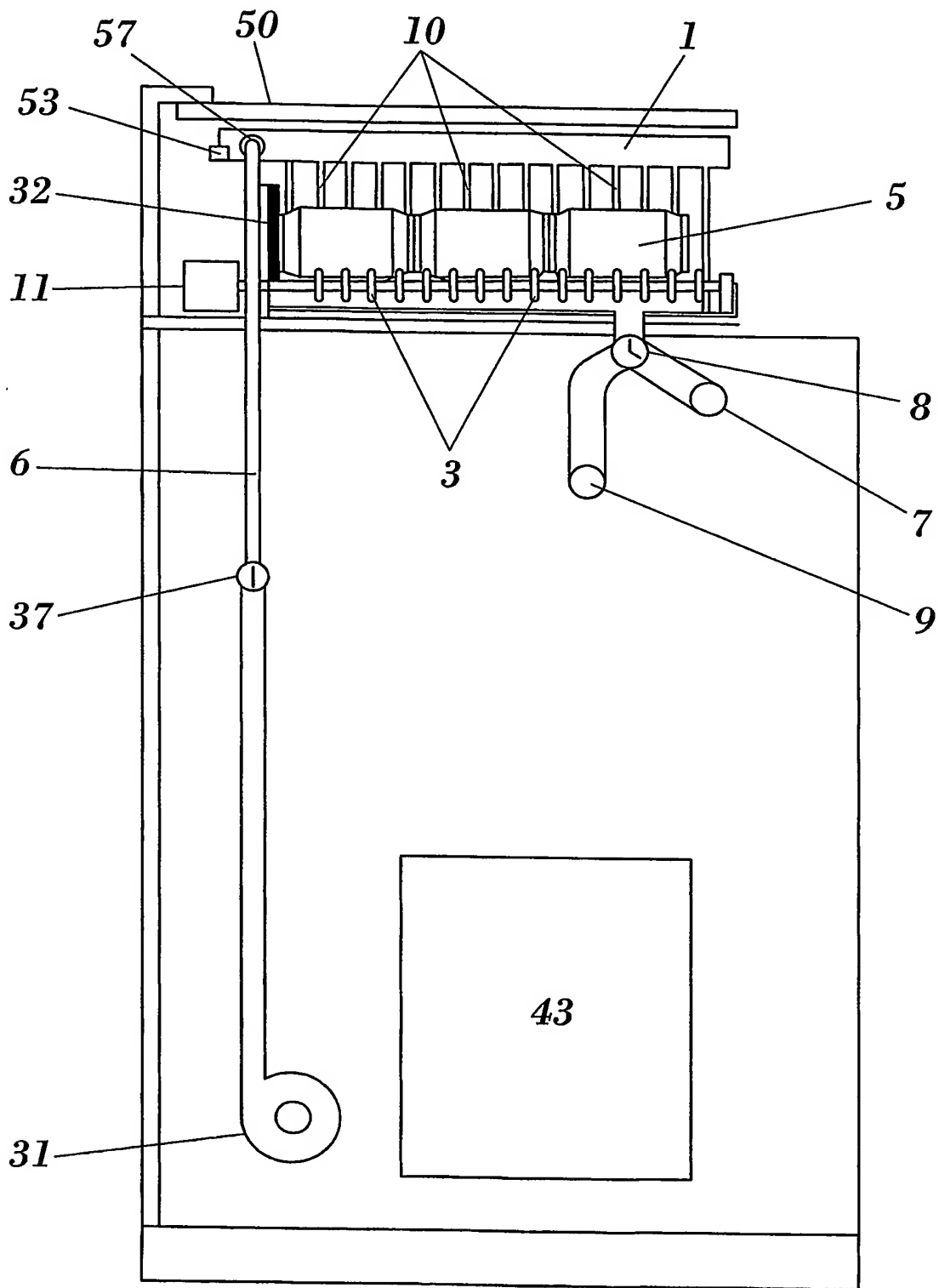


FIG. 19

21/34

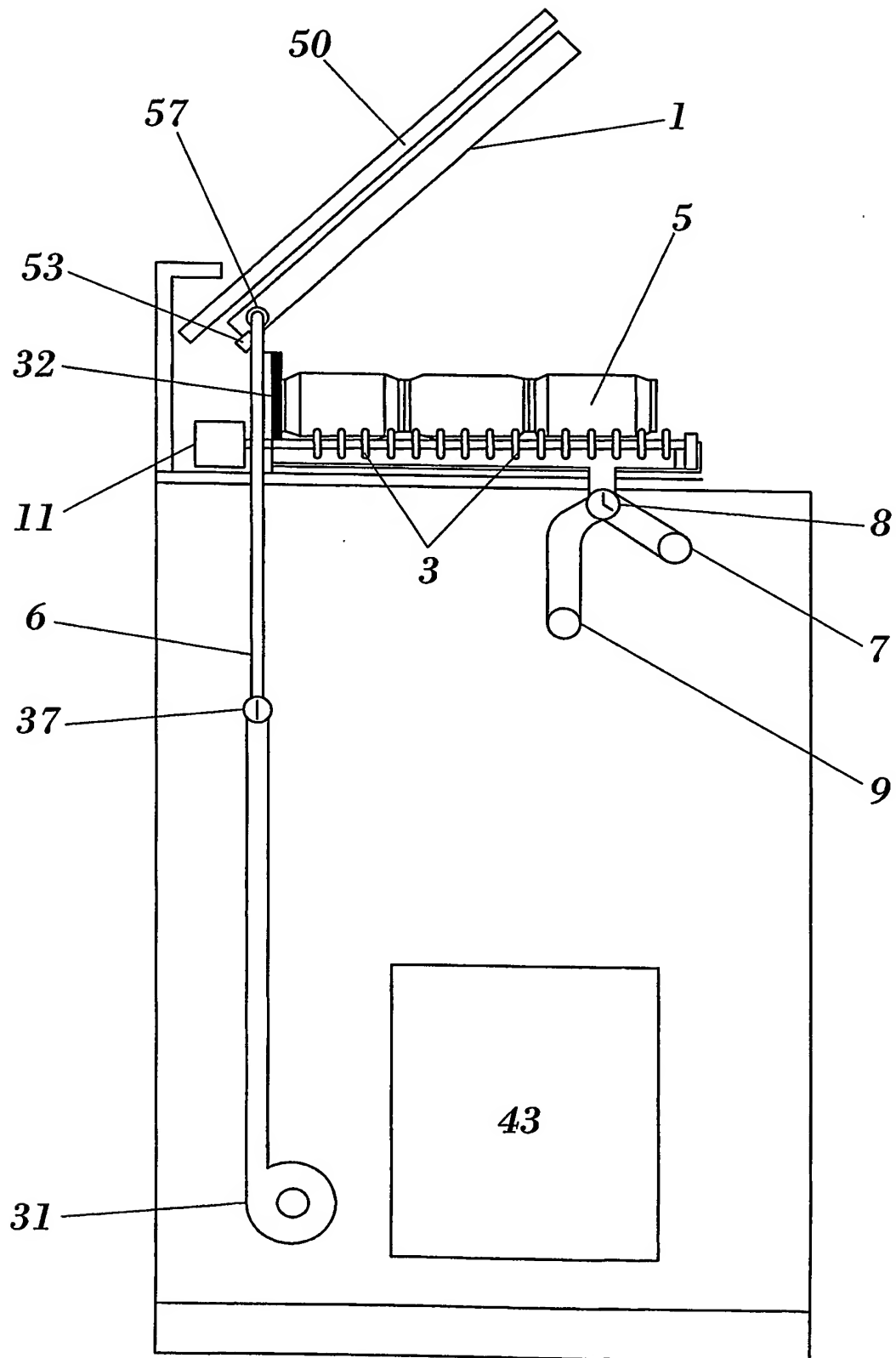
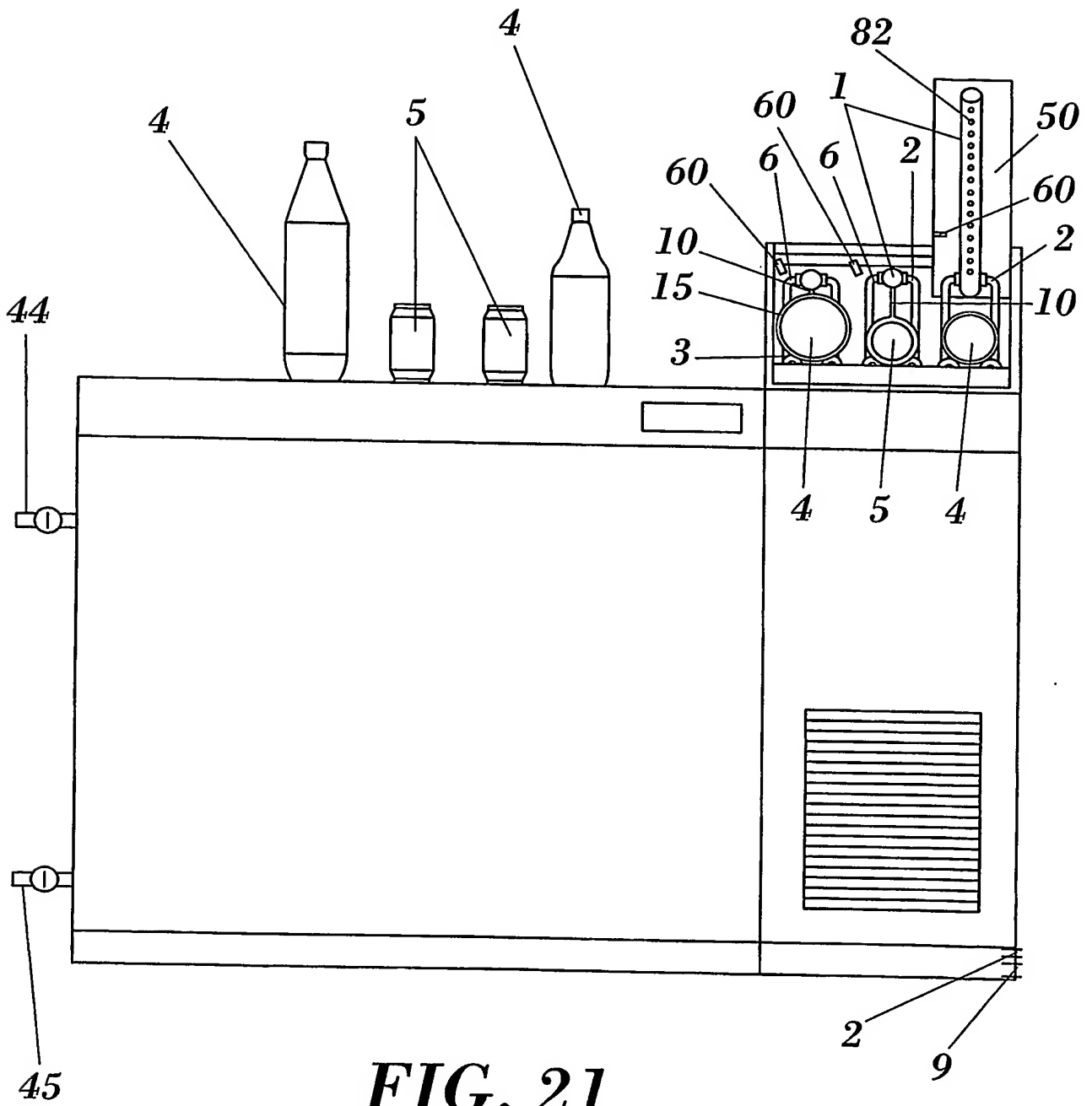
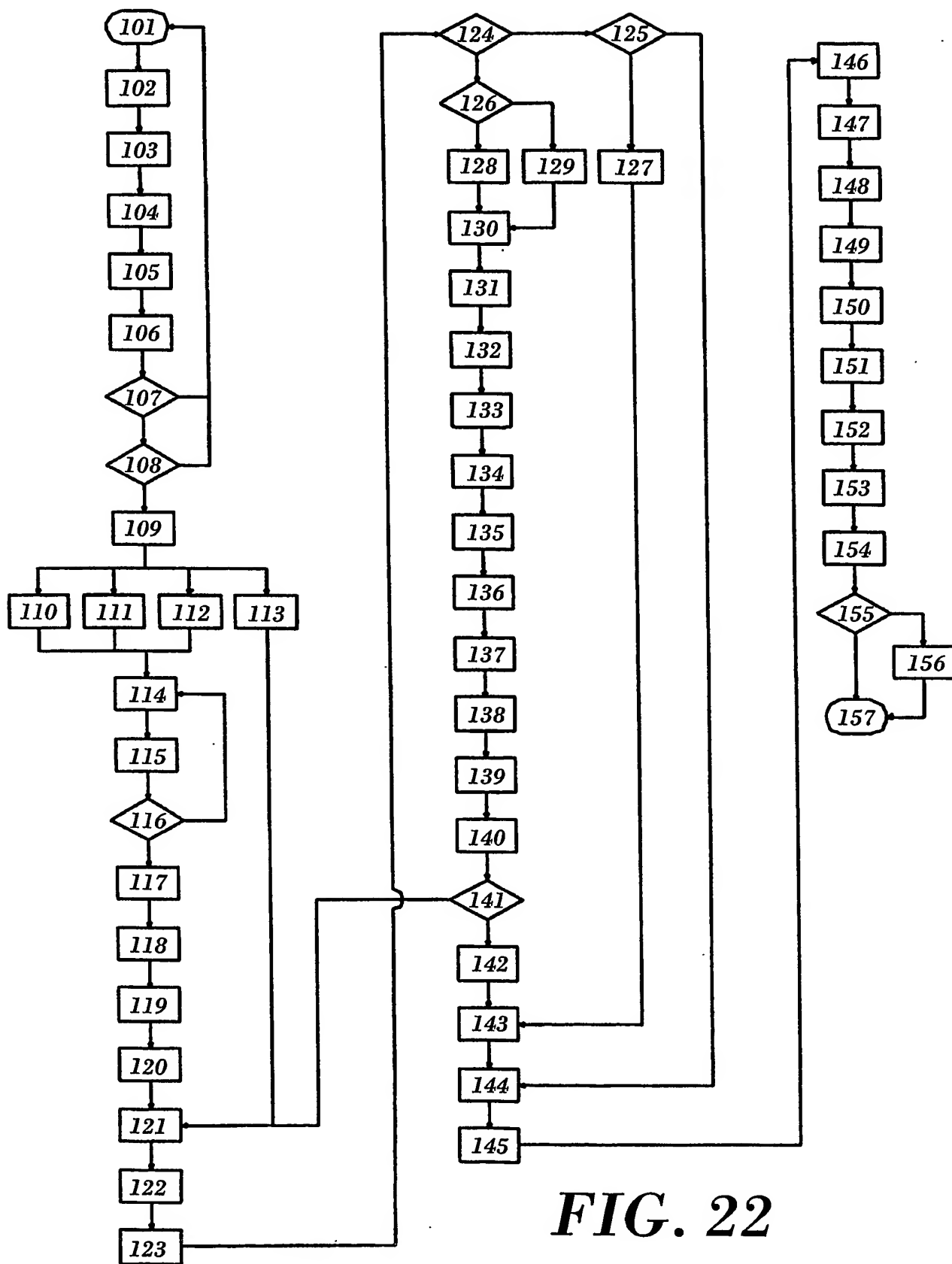


FIG. 20

22/34



23/34

**FIG. 22**

24/34

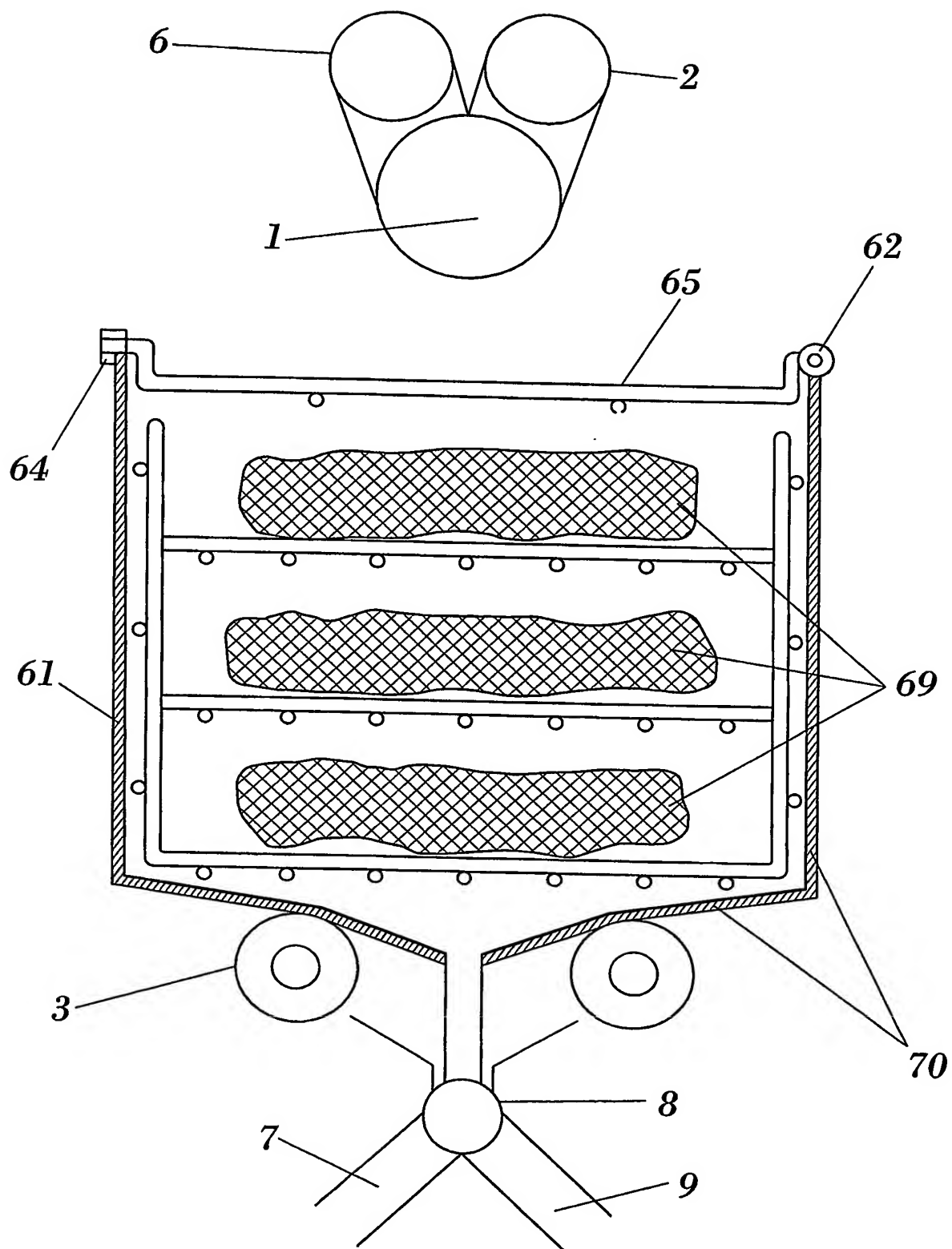


FIG. 23

25/34

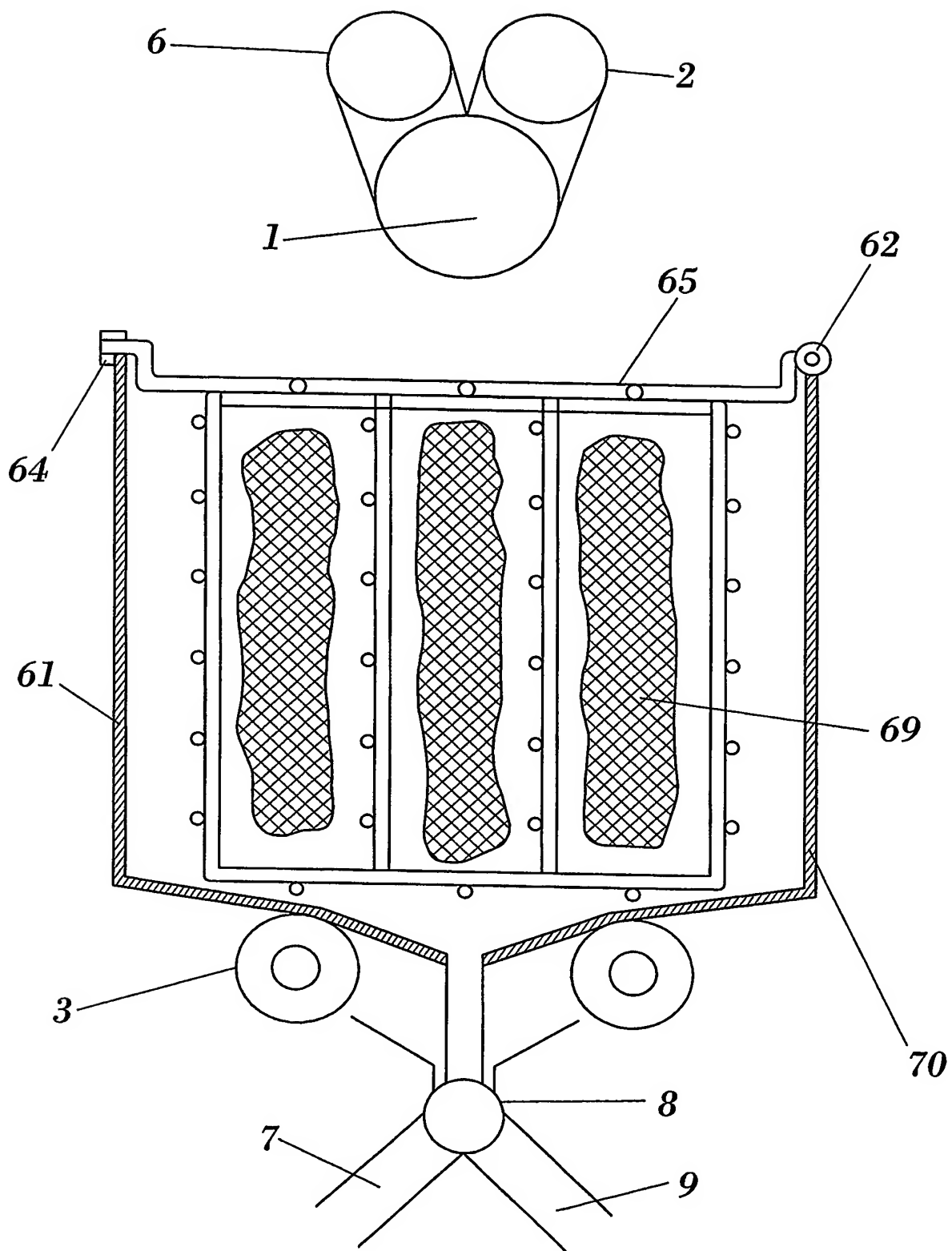


FIG. 23 bis

26/34

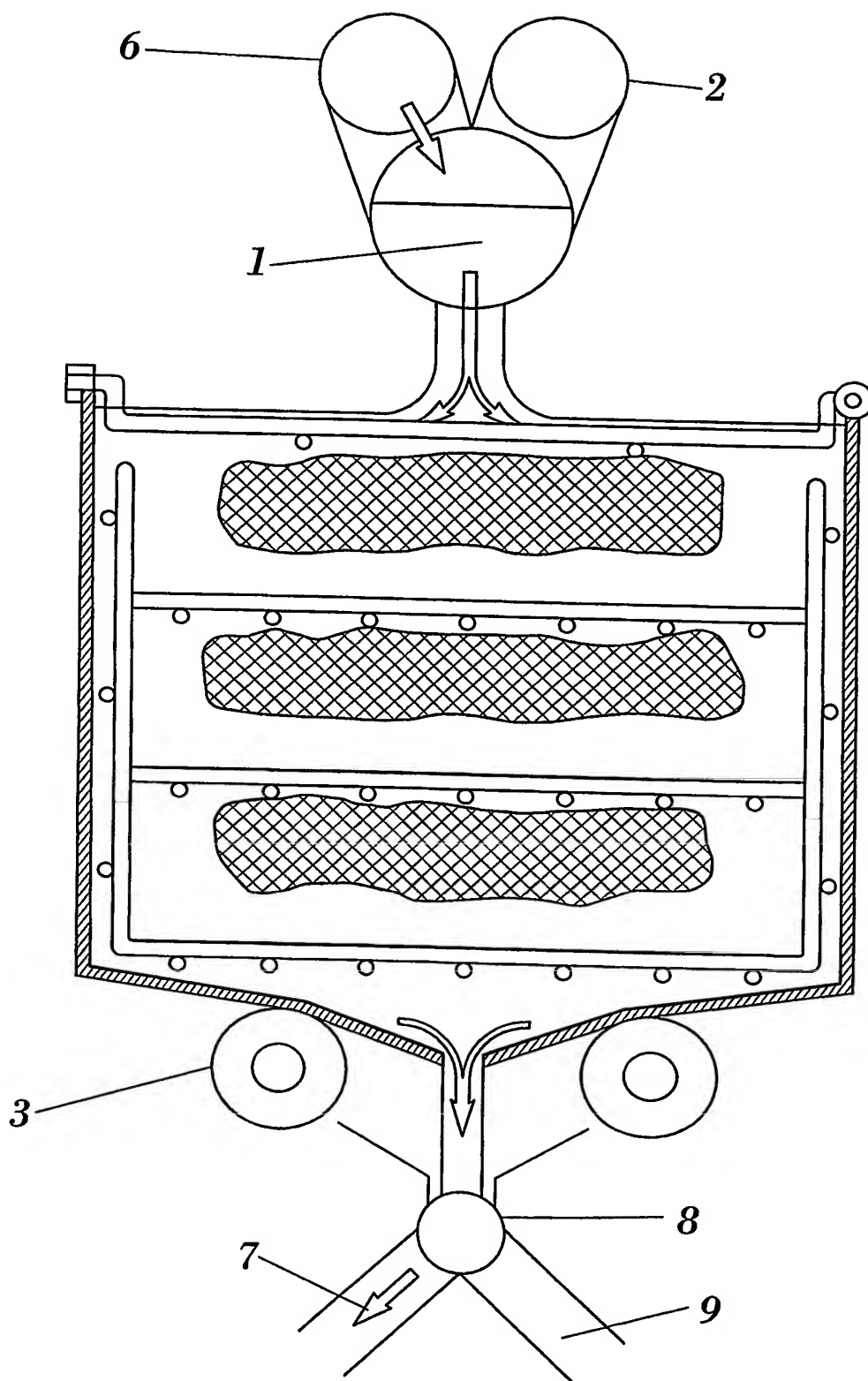
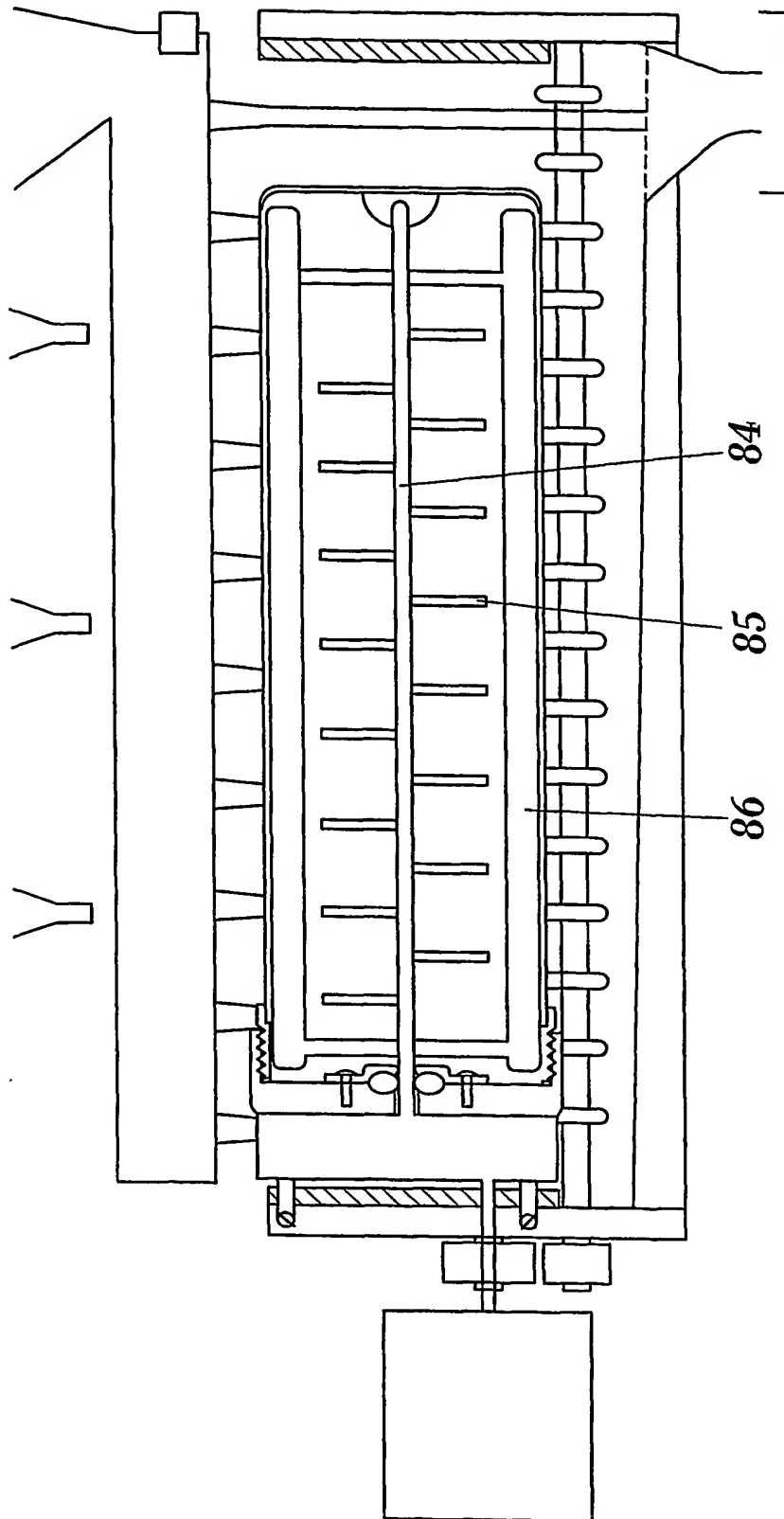


FIG. 24

27/34



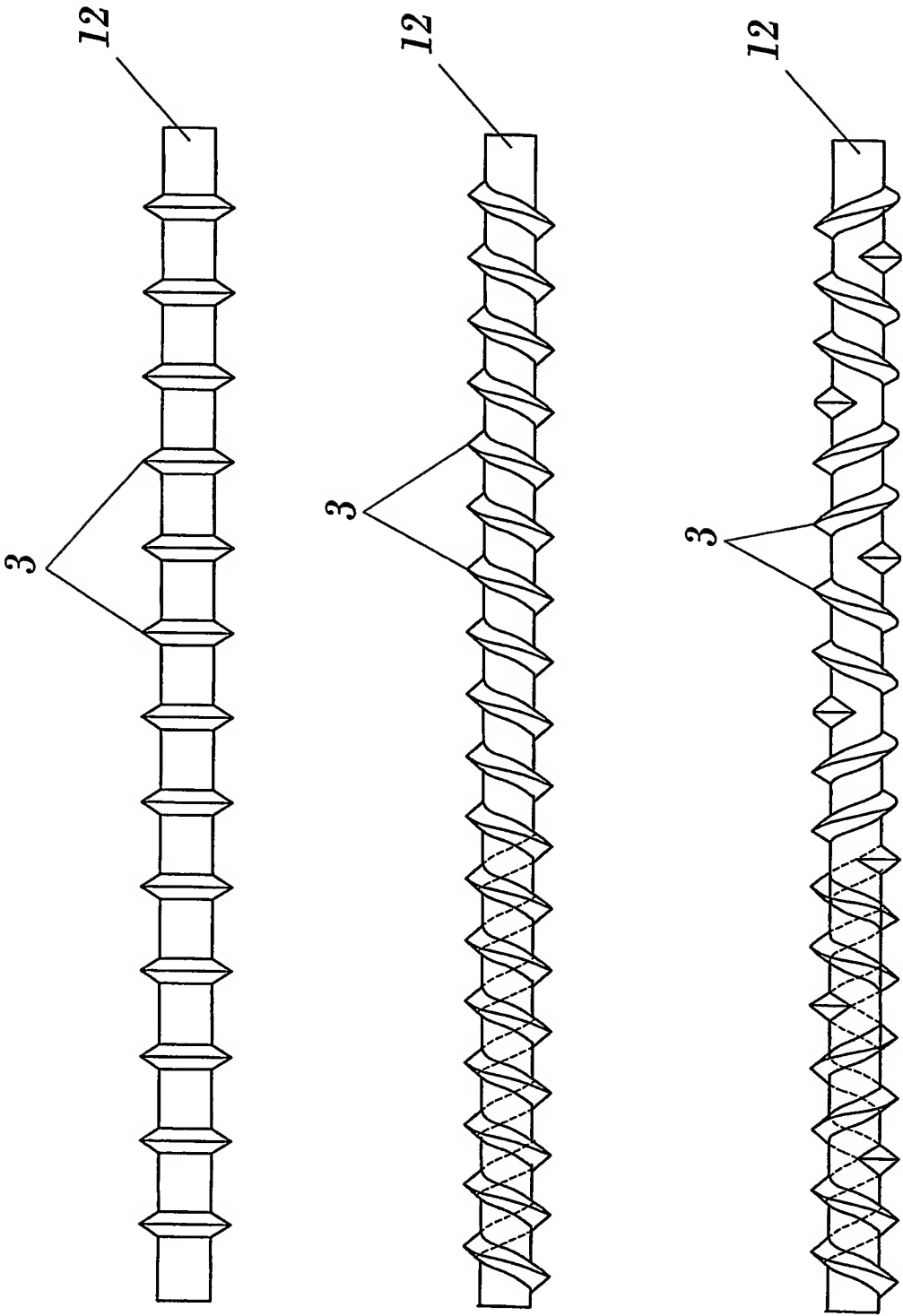


FIG. 26

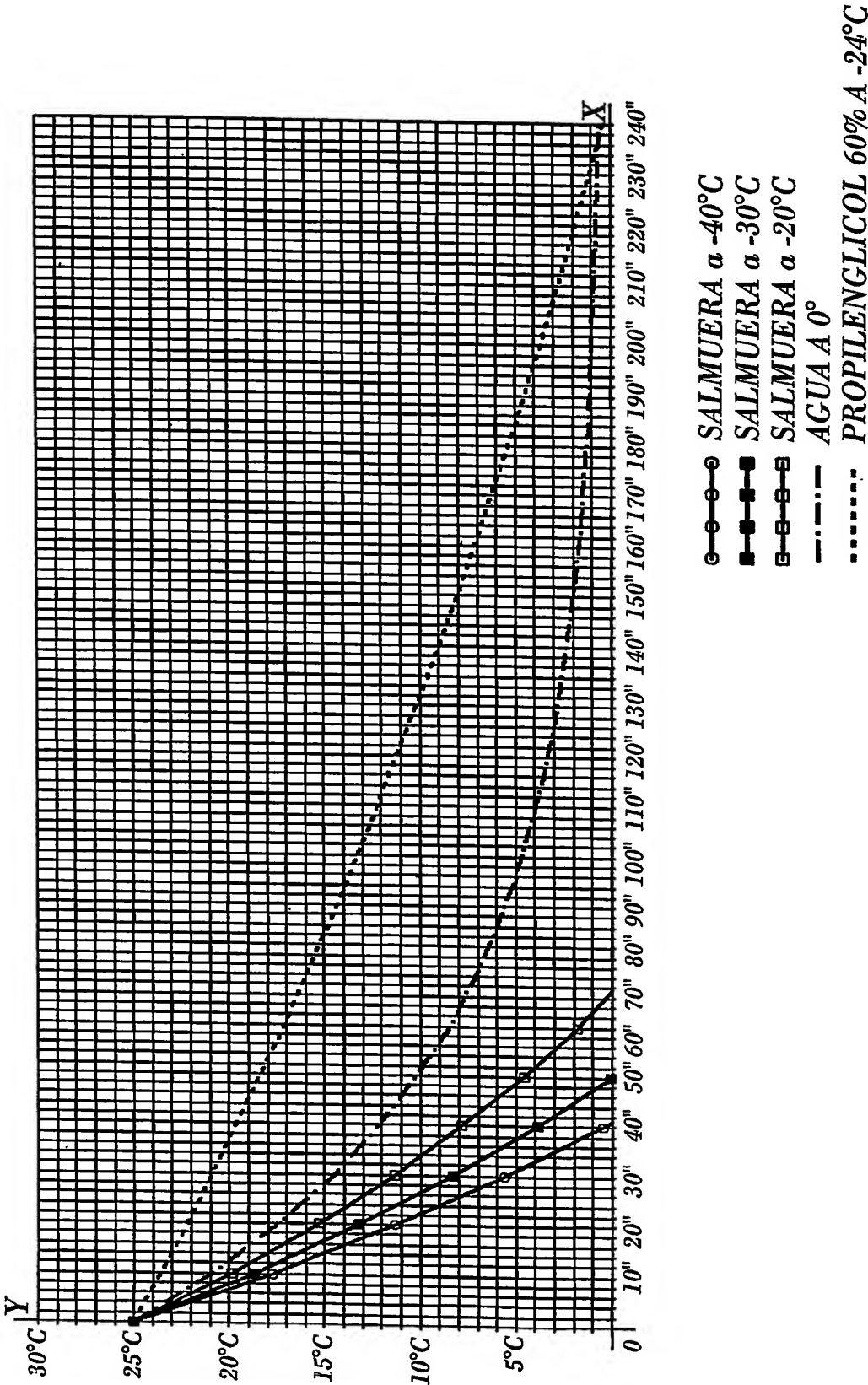


FIG. 27

30/34

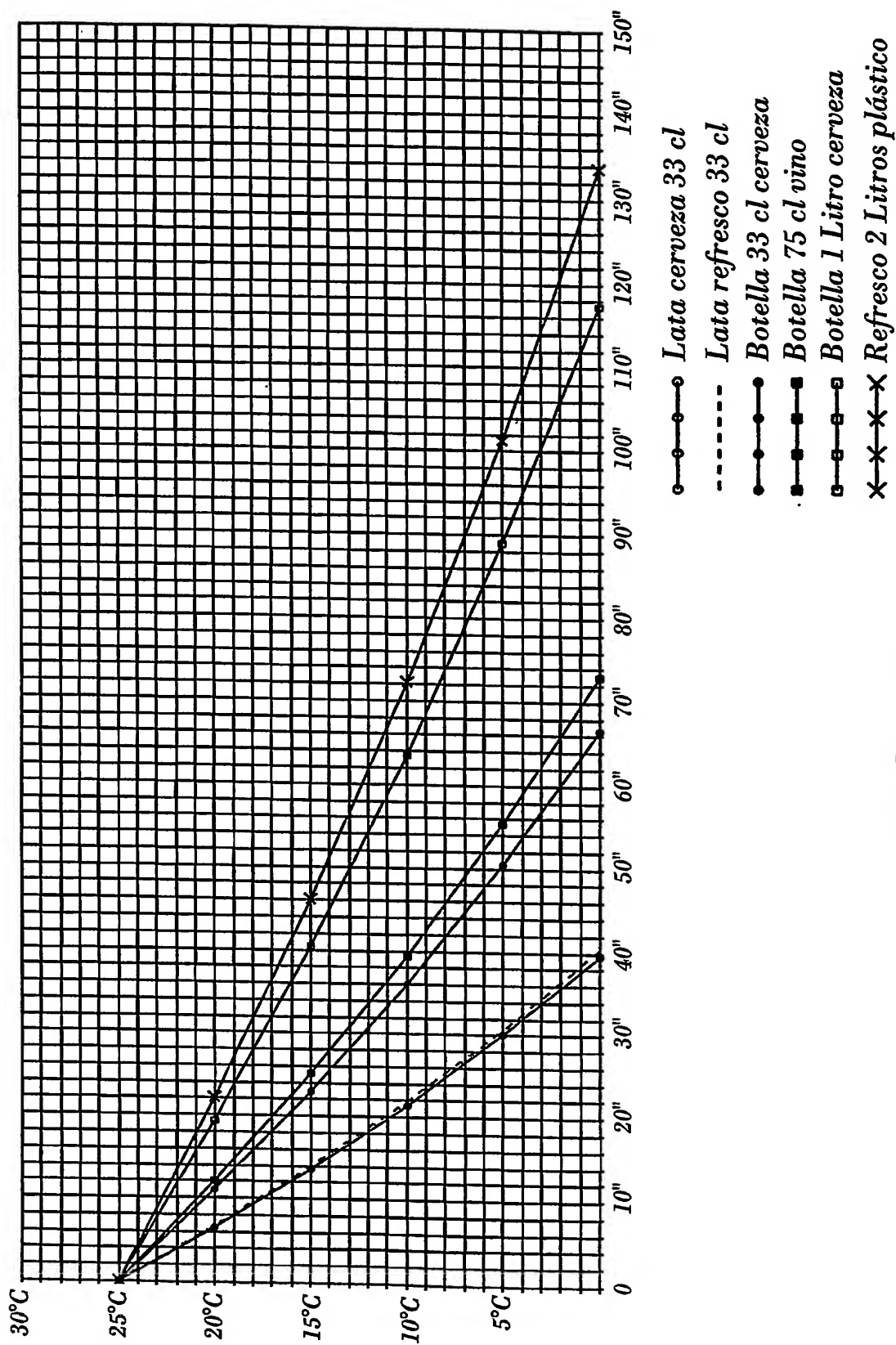


FIG. 28

31/34

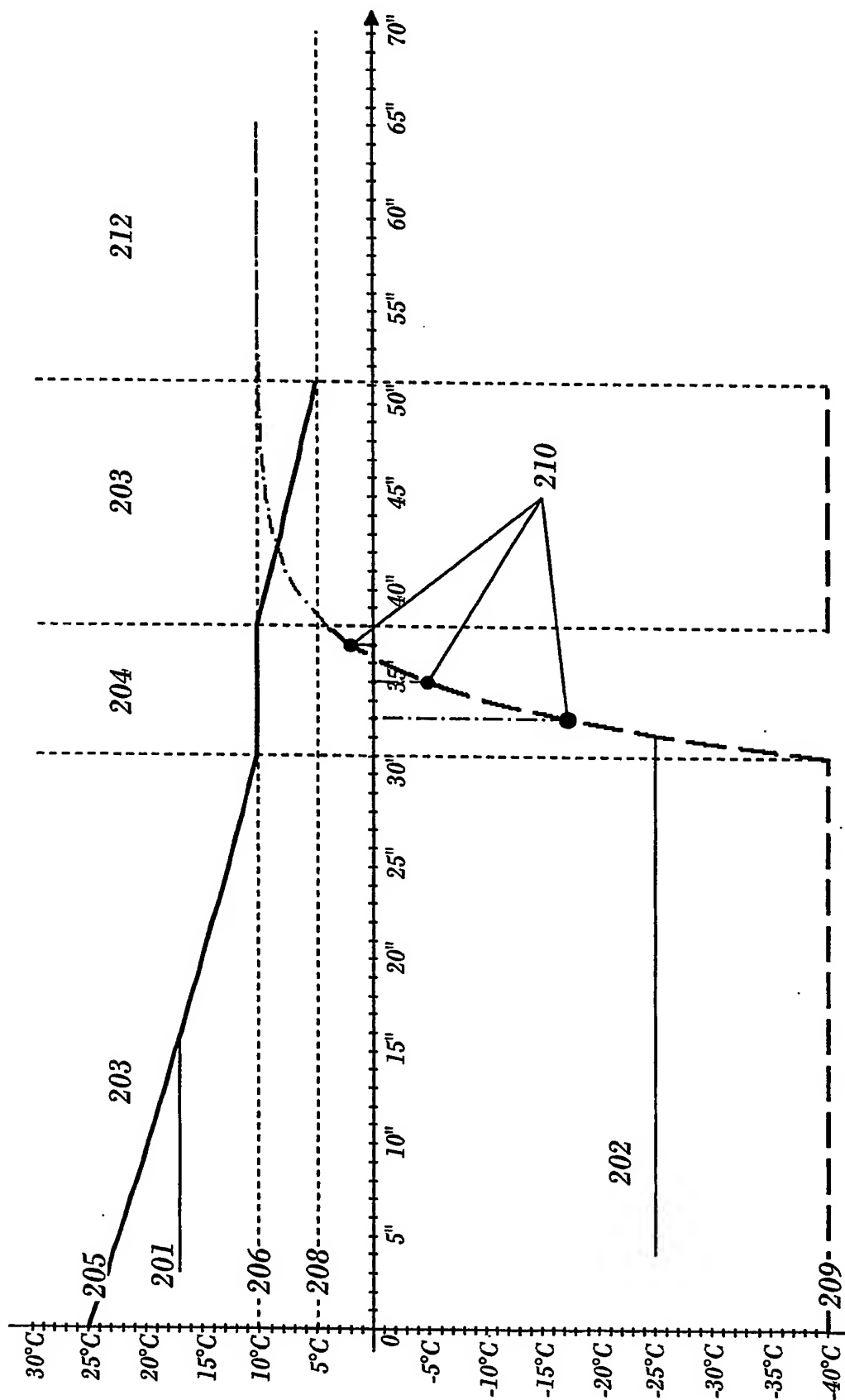


FIG. 29

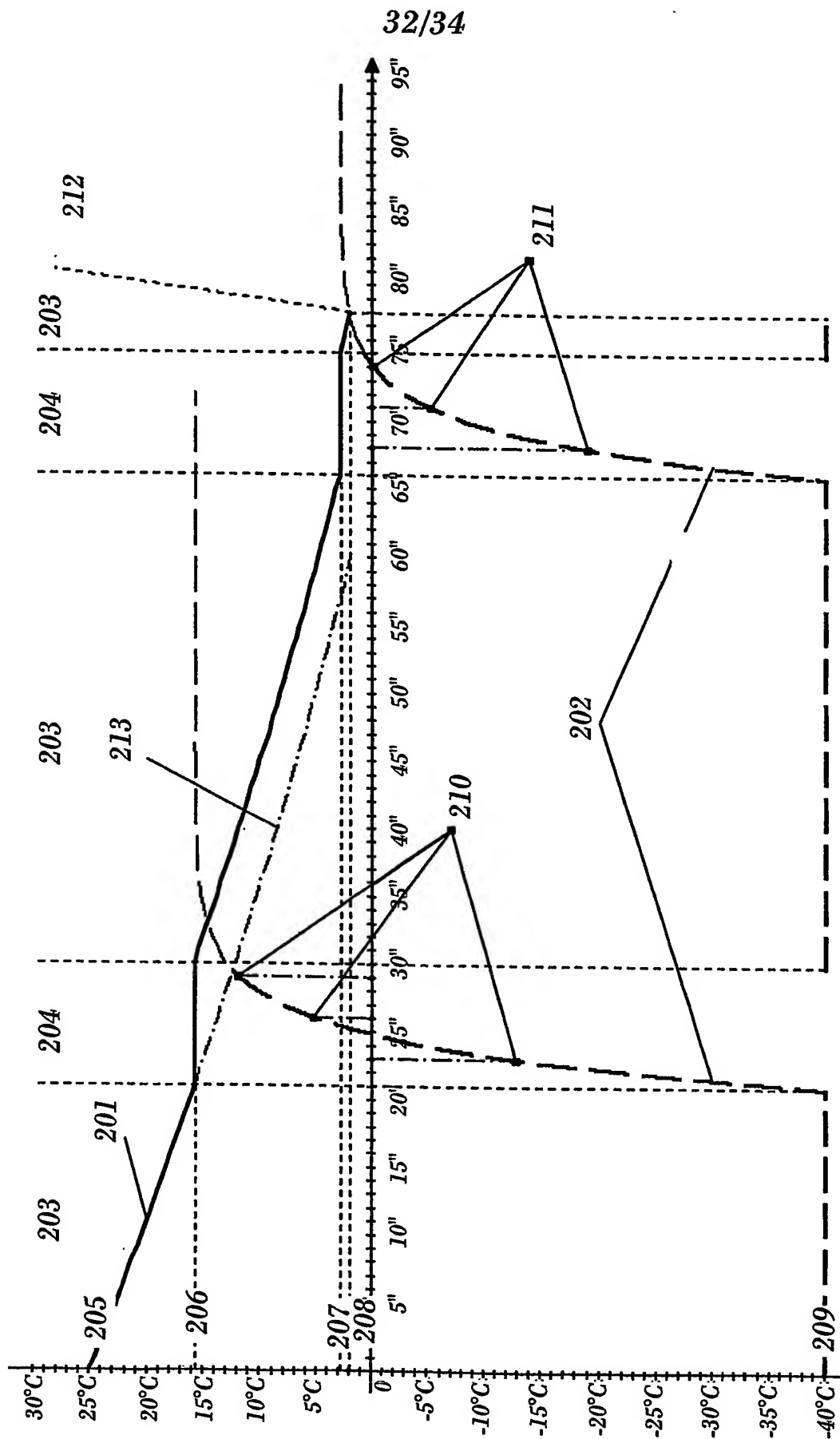


FIG. 30

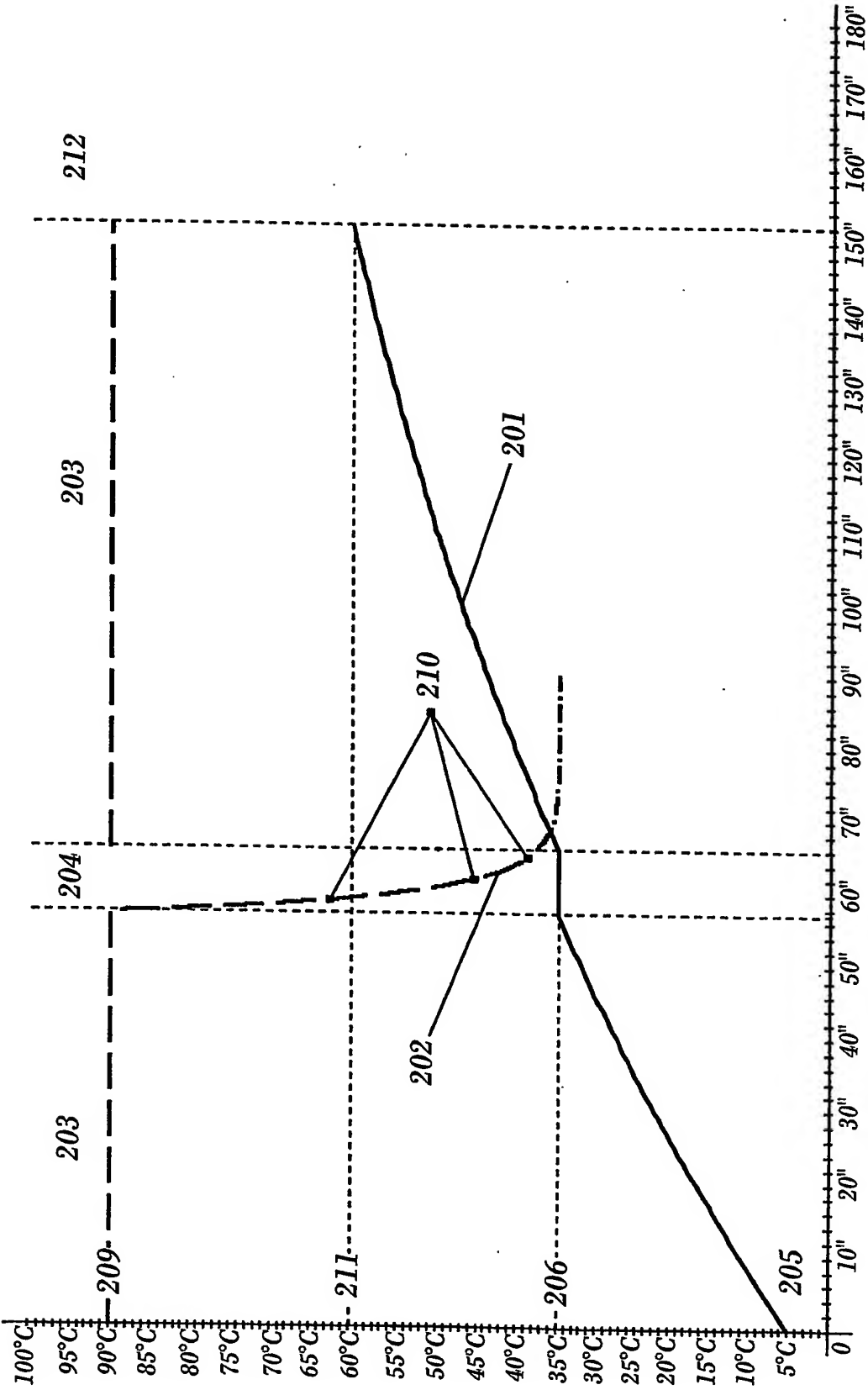
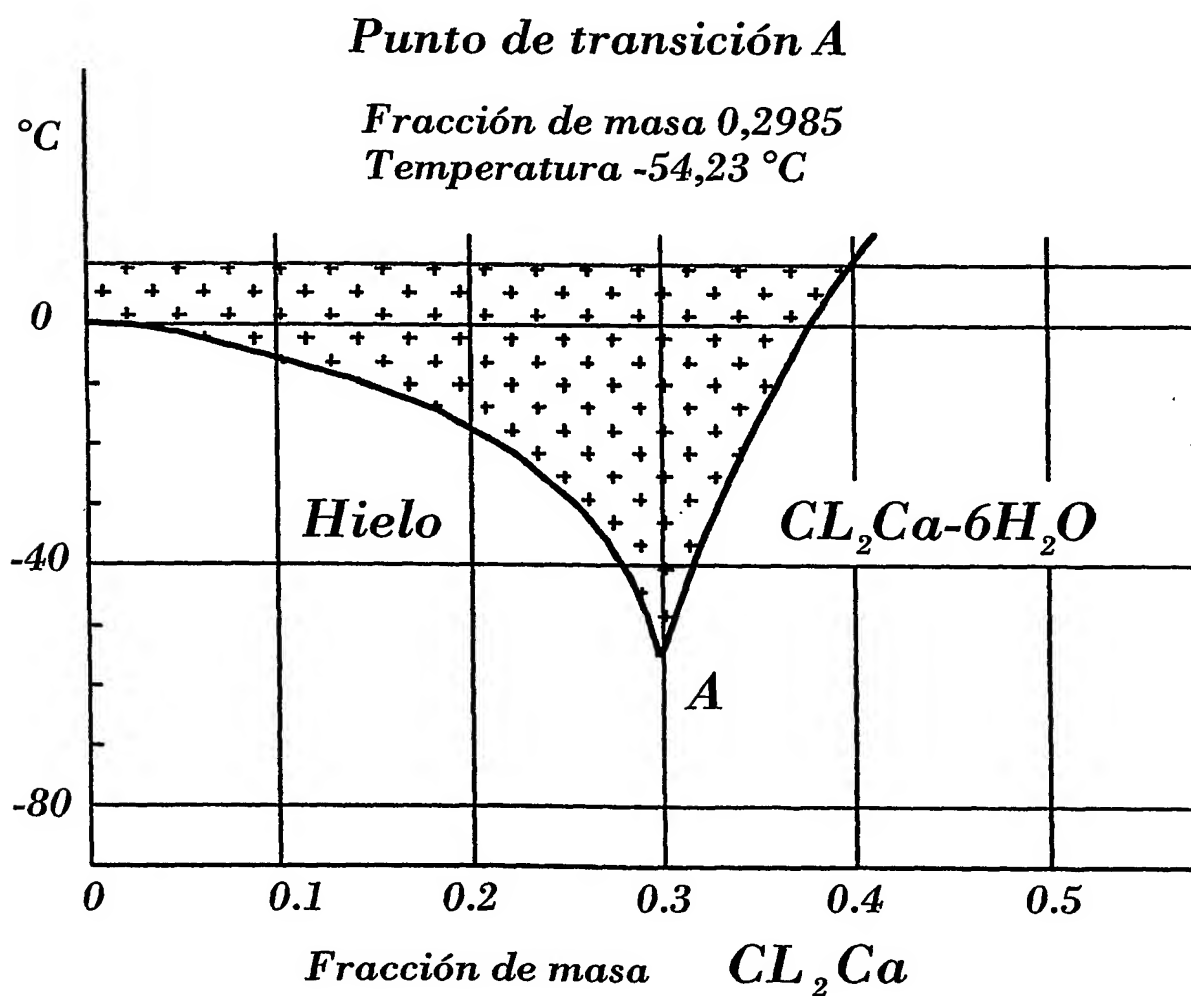


FIG. 31

34/34

LIMITES DE SOLUBILIDAD

**FIG. 32**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ ES 2004/000332

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

CIP⁷ F25D31/00, A23L3/36, 2/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

CIP⁷ F25D, A23L, F25B, F28D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CIBEPAT,EPODOC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO9711327 A (SIDEBOTHAM GEORGE et al) 27.03.1997, page 4, line 4 - page 5, line 11; page 6, line 26- page 7, line 16.	24-31
A		1-23, 32-53
A	US2002124576 A (SIDEBOTHAM GEORGE et al) 12.09.2002, the whole document	1-53
A	GB2359065 A (IMI CORNELIUS) 15.08.2001, the whole document	1-53
A	US4304105 (WEST CLINTON) 08.12.1981, column 7, line 56- column 8, line 5.	1-10, 45

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 November 2004 (11/11/04)

Date of mailing of the international search report

19 November 2004 (19/11/04)

Name and mailing address of the ISA/

S.P.T.O.

C/Panamá 1, 28071 Madrid, España.

Authorized officer

J. A. Celemin Ortiz-Villajos

Facsimile No. 34 91 3495304

Telephone No.

34 91 349 5493

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/ ES 2004/000332

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9711327 A	27.03.1997	US 5505054 A AU 3595195 A	09.04.1996 09.04.1997
US 2002124576 A	12.09.2002	CA 2440032 A WO 02070970 A EP 20020748381 US 6662574 B US 2004112069 A	12.09.2002 12.09.2002 01.03.2002 16.12.2003 17.06.2004 17.06.2004
GB2359065 A B	15.08.2001	NONE	
US4304105 A	08.12.1981	NONE	

INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/ ES 2004/000332

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

CIP⁷ F25D31/00, A23L3/36, 2/42

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

CIP⁷ F25D, A23L, F25B, F28D

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

CIBEPAT, EPODOC

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
X	WO9711327 A (SIDEBOTHAM GEORGE et al) 27.03.1997, página 4, línea 4 - página 5, línea 11; página 6, línea 26-página 7, línea 16.	24-31
A		1-23, 32-53
A	US2002124576 A (SIDEBOTHAM GEORGE et al) 12.09.2002, todo el documento.	1-53
A	GB2359065 A (IMI CORNELIUS) 15.08.2001, todo el documento.	1-53
A	US4304105 (WEST CLINTON) 08.12.1981, columna 7, línea 56-columna 8, línea 5.	1-10, 45

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:

"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.

"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.

"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).

"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.

"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.

"T"

documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.

"X"

documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.

"Y"

documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.

"&"

documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.

11.11.2004

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional

19 NOV 2004

19. 11. 2004

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional

O.E.P.M.

C/Panamá 1, 28071 Madrid, España.

N° de fax 34 91 3495304

Funcionario autorizado

J. A. Celemín Ortiz-Villajos

N° de teléfono + 34 91 349 5493

INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional n°

PCT/ ES 2004/000332

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
WO 9711327 A	27.03.1997	US 5505054 A AU 3595195 A	09.04.1996 09.04.1997
US 2002124576 A	12.09.2002	CA 2440032 A WO 02070970 A EP 20020748381 US 6662574 B US 2004112069 A	12.09.2002 12.09.2002 01.03.2002 16.12.2003 17.06.2004 17.06.2004
GB2359065 A B	15.08.2001	NINGUNO	-----
US4304105 A	08.12.1981	NINGUNO	-----

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.